

Oecon.

239.



Dec. 739 £

Grahl

Bayerische Staatsbibliothek



<36648917890017

S

Internationaler land- und forstwirthschaftlicher Congress
zu Wien im September 1890.

BERICHT
über die
Verhandlungen und Beschlüsse
der
SUBSECTION FÜR MOORCULTUR
des
internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congresses
zu Wien im September 1890.

Bearbeitet und mit einem Vorwort versehen
von

Prof. Dr. Hugo Grahl

Geschäftsführer des Vereines zur Förderung der Mooreultur im Deutschen Reiche.



WIEN 1891.

Verlag der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien.

In Commission der k. u. k. Hof-Buchhandlung WILHELM FRICK, Wien, Graben 27.

Druck von Ch. Reisser & M. Werthner.

K. k. Hofbuchdruckerei und Verlagshandlung

CARL FROMME

II. Glockengasse 2 **WIEN** I. Graben 29 (Trattnerhof).

In unserem Verlage ist erschienen:

Führer

durch die

Land- und Forstwirthschaft Oesterreichs

im Auftrage des Congress-Comités verfasst von

Dr. Max Ritter v. Proskowetz

mit gegenüberstehender französischer Uebersetzung; in Bänderband

Preis 80 kr.

Von diesem — alles Wissenswerthe über die Land- und Forstwirtschaft Oesterreichs enthaltenden Führer sind nur noch wenige Exemplare zurückgeblieben, die wir zur Anschaffung bestens empfehlen. Zur Orientirung geben wir hier den Inhalt kurz an:

I. Theil.

A. Die österr.-ungar. Monarchie: Eintheilung, Flächeninhalt und Bevölkerung, Verfassung, Politische Verwaltung. — B. Landescultur: Staatliche Verwaltung, Personalstand des Ackerbauministeriums. — C. Für die Landescultur wichtige Gesetze. — D. Auf die Landescultur bezügliche Anstalten und Einrichtungen: Lehranstalten, Subventionen, Vereine, Fachschriften. — E. Bevölkerung. — F. Bodenverhältnisse. — G. Grundbesitz. — H. Wirthschaftliche Gebiete. — I. Landwirthschaftliche Production: Anbaufläche der wichtigsten Producte, Ernteertrag, Körnerfrüchte, sonstige Bodenproducte, Obst- und Gartenbau, pflanzliche Specialproducte. — K. Thierproduction: Pferdezucht, Rinderracen, Schafracen, Schweineracen, Production, Bienenzucht, Seidenzucht, Fischerei. — L. Landwirthschaftliche Industrie. — M. Forstwirthschaft: Waldungen, Jagd. — N. Bergbau. — O. Bank- und Creditwesen. — P. Unfallversicherung. — Q. Verkehrswesen. — R. Handel.

II. Theil.

Wien, Vertretung und Verwaltung. — Die Stadt Wien. — Fachlich interessante Anstalten und Einrichtungen: Schulen, Laboratorien und Versuchsanstalten, Lehrmittelsammlungen, Museen, Gärten, Sternwarten etc., Marktplätze, Börsen, Lagerhäuser, Donauregulirung, Hochquellenleitung, Abfuhr und Canalisation. — Sehenswürdige Productions- und Vertriebsanstalten in Wien und Umgebung: Nahrungs- und Genussmittel, organische Producte, chemische Producte, sonstige organische Stoffe, Metallindustrie, Mineralische Stoffe, Fachwissenschaftliche Etablissements. — Bemerkenswerthe Fachvereine in Wien: für Landwirthschaft, für Forstwirthschaft, sonstige einschlägige Vereine. — Plan von Wien.

K. k. Hofbuchdruckerei und Verlagshandlung

Carl Fromme.

Internationaler land- und forstwirtschaftlicher Congress
zu Wien im September 1890.

BERICHT
über die
Verhandlungen und Beschlüsse
der
SUBSECTION FÜR MOORCULTUR
des
internationalen land- und forstwirtschaftlichen Congresses
zu Wien im September 1890.

Bearbeitet und mit einem Vorwort versehen
von

Prof. Dr. Hugo Grahl

Geschäftsführer des Vereines zur Förderung der Mooreultur im Deutschen Reiche.

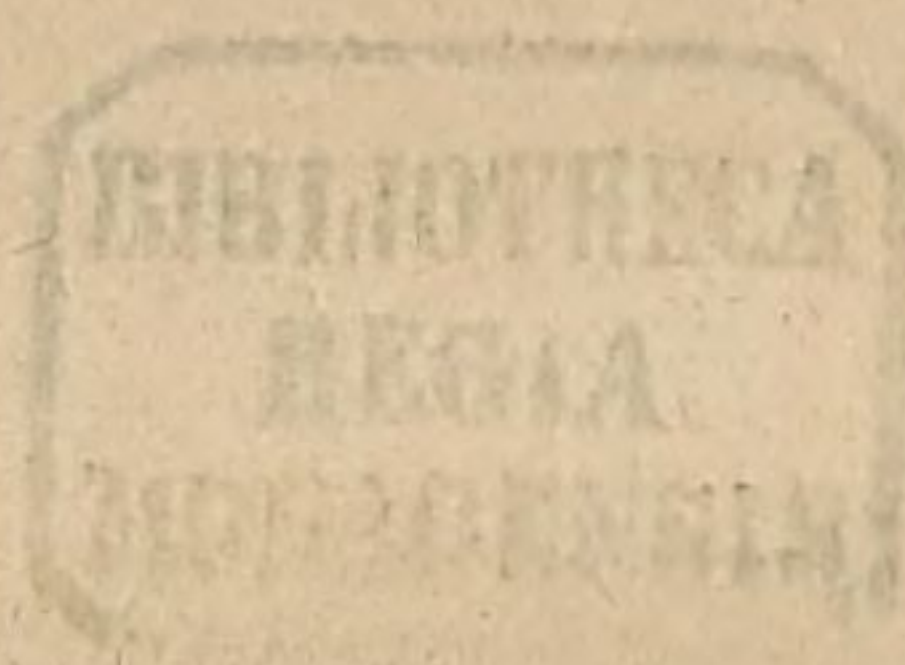


WIEN 1891.

Verlag der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien.

In Commission der k. u. k. Hof-Buchhandlung WILHELM FRICK, Wien, Graben 27.

Druck von Ch. Reisser & M. Werthner.



VORWORT.

Auf dem internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congresse, welcher vom 2. bis 6. September 1890 in Wien tagte, war für die Moorcultur eine besondere Subsection eingerichtet worden. Es war dadurch anerkannt worden, dass dieser Zweig des Ackerbaues heute eine hervorragende Beachtung verdient — und der Besuch dieser Subsection, die ungewöhnlich rege Theilnahme an allen ihren Sitzungen haben diese Erkenntniss bestätigt.

Die in dem vorliegenden Berichte mitgetheilten Verhandlungen sollen nun die Leistungen der Subsection allen Interessenten vorführen. Wenn wir auch davon überzeugt sind, dass der Inhalt reich genug ist, um die Bedeutung der Sitzungen erkennen zu lassen, so ist er leider doch weit davon entfernt, in gleicher Weise wirken zu können, wie dies an Ort und Stelle der Fall war. Abgesehen davon, dass das gesprochene Wort stets lebendiger ist als das geschriebene, war es nicht möglich, Alles, was gesprochen wurde, wiederzugeben, und damit auch nicht zu vermeiden, dass aus einzelnen Verhandlungen wichtige Aeusserungen fehlen.

Das Inhaltsverzeichniss dieser Schrift zeigt uns, dass über eine grosse Menge wichtigster Fragen berathen worden ist. Dass dies der Fall sein konnte, dass eine so reiche Zahl von Referaten geliefert wurde, dass sich nicht nur aus Oesterreich, sondern auch aus dem deutschen Reiche, den skandinavischen Ländern, Finland und der Schweiz Besucher eingestellt hatten, welche mit dem Interesse für die Moorcultur den Besitz eigener, mehrjähriger Erfahrungen in derselben verbanden, war eine Folge der ebenso sachverständigen als aufopfernden Arbeit der Congressleitung.

Der Unterzeichnete, dem die dankenswerthe Aufgabe zu Theil geworden ist, diesen Bericht zusammenstellen zu dürfen, erfüllt

eine angenehme Pflicht, wenn er hiefür im Namen aller Mitglieder der Subsection der geehrten Congressleitung den wärmsten Dank ausspricht.

Ein ganz besonderer Dank gebührt dem Einführenden in die Subsection, Herrn August von Planck in Wien, welcher die Verhandlungen mit allen Referenten geleitet, und durch seine rege Arbeit und sein warmes Eintreten für die Sache wesentlich zu dem Erfolge der Sitzungen beigetragen hat. In gleicher Weise hatte sich Herr Graf Ferdinand Hompesch bemüht und sein schon so oft bethätigtes Interesse für die Moorcultur von Neuem bewiesen. Mögen die Bestrebungen dieser Männer inner- und ausserhalb Oesterreichs stets von weiteren Erfolgen begleitet sein.

Auf den Inhalt des Berichtes einzugehen, könnte überflüssig erscheinen, wenn dies nicht durch die Form, in welcher er gegeben wird, geboten erschiene. Es ist zunächst zu bemerken, dass über die Verhandlungen der beiden ersten Tage ein Stenogramm vorlag, über die des dritten Tages nicht. Aber auch das vorhandene Stenogramm war so unvollständig, dass es nur eine theilweise Unterlage abgab. Einzelne Reden waren dem Stenographen unverständlich geblieben oder ausgelassen, andere so bruchstückweise wiedergegeben, dass auch sie nur einen nothdürftigen Anhalt für die Veröffentlichung boten. Ohne die dankenswerthe Mithilfe vieler der Herren Redner wäre es deshalb nicht möglich gewesen, den Bericht auch nur in seiner jetzigen Vollendung zu bringen, und trotzdem darf er in keiner Weise auf Vollständigkeit Anspruch erheben, am wenigsten in Bezug auf die Verhandlungen des dritten Tages. Und doch sind gerade an diesem viele Fragen von grösster Wichtigkeit besprochen worden. Insoweit einzelne der Männer, welche sich an den Debatten betheiligten, Lücken bemerken, würde es erwünscht sein, dass sie dieselben auszufüllen suchten. Es könnte dies in der Weise geschehen, dass sie dem Unterzeichneten die nöthigen Ergänzungen und Berichtigungen schickten, um sie, wenn nöthig mit einer gegebenen Erläuterung, in den „Mittheilungen“ des Vereines für die Förderung der Moorcultur im Deutschen Reiche zu veröffentlichen; dieselben würden in diesem Blatte die weiteste Verbreitung finden.

Bei der Kainitfrage, welche sich, mehr wie alle anderen, mit den für Oesterreich besonders wichtigen Maassnahmen befasste, sind einige ganz locale Besprechungen weggeblieben.

Bei der Besprechung über die Anlage von Wiesen fand der Hinweis des Professor Dr. Stebler aus Zürich besondere Beachtung

darauf hin, dass unter verschiedenen Verhältnissen ganz verschiedene Grasarten zu wählen sind. Es ist in hohem Maasse zu wünschen, dass die Resolution, welche in gleichem Sinne auf Antrag des Dr. von Weinzierl gefasst wurde: möglichst zahlreiche Versuche über die passenden Gräser unter Controle der hiefür berufenen Versuchstationen anzustellen, recht vielen Erfolg fände. Aus der ganzen Verhandlung über diese Frage ging wohl die allgemeine Uebereinstimmung hervor, dass für eine sehr grosse Zahl von Mooren die Anlage von Wiesen die wichtigste Culturmethode sei.

Bei der Berathung über die für die Moorböden besonders zu bevorzugenden Fruchtgattungen fehlte der Referent, und die Rede des Herrn Oekonomierath Koerte, welcher an seine Stelle trat, konnte nur in kurzem Auszuge gebracht werden. Die wichtigen Momente, welche bei der Discussion von den nachfolgenden Rednern hervorgehoben wurden, haben immerhin nur einzelne Punkte erledigt, so dass für diesen Gegenstand noch viel Raum für spätere Verhandlungen bleibt.

Sehr allgemeiner Anerkennung hatte sich die Verwendung von Torfstreu und Torfmull zu erfreuen, und es wäre im höchsten Maasse erwünscht, wenn die in dem Berichte ausgesprochenen Sätze über den Werth dieser beiden Producte eine recht weite Verbreitung fänden.

Daneben ist aber die auf Antrag des Professors Dr. Sitenksy gefasste Resolution für das gesammte Wasserwesen von der grössten Wichtigkeit, welche für eine Schonung, beziehungsweise volle Erhaltung der Gebirgsmoore eintritt.

Gerade daraus, dass dieser Beschluss gefasst wurde, geht hervor, dass sich die Mitglieder der Subsection nicht auf den einseitigen Standpunkt stellen wollen, jedes Moor unter allen Umständen zu cultiviren oder auszubeuten; aber gerade dadurch muss ihr warmes Eintreten für die Moorcultur da, wo sie hingehört, um so mächtiger wirken.

Die Sitzungen der Subsection für Moorcultur auf dem Wiener Congresse sind ein Markstein der Fortschritte auf diesem Gebiete. Möge der Bericht über dieselben dazu beitragen, dieselben weiter zu fördern.

Berlin, den 21. Februar 1891.

Hugo Grahl.

I. Sitzung.

vom 3. September 1890.

Vorsitzender: Reichsraths-Abgeordneter **Ferdinand Graf Hompesch-Bollheim** (Rudnik).

Vorsitzender-Stellvertreter: Professor Dr. **H. Grahl** (Berlin).

Ständiger Schriftführer: Dr. **Arche** (Wien).

Gegenstand der Berathung:

Frage 69: **Augenblicklicher Stand der Moorcultur.**

Referent Professor Dr. **Fleischer** (Bremen):

Hochgeehrte Herren! Es war vielleicht ein etwas verwegenes Beginnen, als ich, der Aufforderung eines hohen Congress-Comité folgend, mich bereit erklärte, den augenblicklichen Stand unseres Wissens auf dem Gebiete der Moorcultur in so kurzer Zeit zu entwickeln, wie sie naturgemäss dem Redner hier zur Verfügung gestellt werden kann. So erfreulich es auf einer Seite ist, dass die Aufzählung unserer Errungenschaften auf einem verhältnissmässig neuen Forschungsgebiete sich nicht gut in einen kurzen Vortrag zusammendrängen lässt, so läuft doch dabei der Vortragende naturgemäss Gefahr, entweder durch allzu aphoristische Darlegung seine Zuhörer zu ermüden oder, was noch schlimmer ist, seinen Gegenstand oberflächlicher als billig ist, zu berühren.

Wenn ich bereits erwähnt habe, dass wir uns bei Verhandlungen über Moorcultur auf einem verhältnissmässig noch

neuen Gebiete bewegen, so gilt das doch nicht von der praktischen Moorcultur als solcher. Es ist gar nicht zu bezweifeln, dass man schon vor vielen Jahrhunderten Moorcultur betrieben, das heisst versucht hat, moorigen Ländereien landwirthschaftliche Erträge abzugewinnen. Wir haben ja eine Menge Landstriche mit welliger Oberfläche, bei welchen fast jede Bodeneinsenkung mit Moor ausgefüllt ist, die, wenn sie vom Höhenboden aus oder durch natürliche Wasserläufe Dungstoffe zugeführt erhalten und ihres Wasserüberschusses von Zeit zu Zeit sich entledigen können, ganz brauchbare Wiesen und Weiden bilden. In Gegenden, die auf eine ausgedehnte Torfgewinnung angewiesen waren, werden die Leute sehr bald versucht haben, den ausgetorften Moorflächen ihr Brotkorn, ihr Gemüse abzugewinnen, und Spuren einer derartigen culturellen Verwerthung des Torfbodens finden sich in vielen Gegenden, bei welchen die Uebertragung irgend einer Moorculturmethode aus anderen, landwirthschaftlich vielleicht mehr entwickelten Gegenden völlig ausgeschlossen ist.

Diese rein empirischen Versuche, dem Moorboden landwirthschaftliche Erträge abzugewinnen, entwickelten sich in den moorreichen Gegenden des Königreichs der Niederlande zu einem Cultursystem, welches, unter dem Namen „Holländische Veen-cultur“ bekannt, die Grundlage geworden ist, worauf ganze Quadratmeilen Moorbodens aus einem unzugänglichen Sumpfe, der, wie ein frommer Prediger klagend ausruft, durch die Hand Gottes der sündigen Menschheit zur Busse geschaffen ward, in lachendes Wiesen- und Ackerland sich umgewandelt haben. Breite Canäle und wohlgepflegte Strassen, dicht besetzt mit freundlichen Häusern durchziehen dieses Land; neben einer hochentwickelten Landwirthschaft entstand dort ein reiches industrielles Leben und Treiben; den Wanderer, der die holländischen Veencolonien durchstreift, begrüsst heute ein grossartiges Bild von lebendigstem Schaffen und glücklichstem Erfolge, und nichts erinnert ihn mehr an die traurige, wüste Leere, aus der diese Mooransiedelungen emporgewachsen sind.

Die holländische Moorcultur beruht auf dem Vorhandensein eines Moorcanalnetzes, welches ursprünglich nur im Interesse der Torfgewinnung und Torfabfuhr geschaffen, später die glücklichste Grundlage für das fortschreitende Gedeihen der Landwirthschaft wurde. Der grosse Verbrauch von Brenntorf in den holländischen Städten, die günstige Verbindung, in welche die Wasserstrassen

die Städte mit den Mooren setzen, ermöglichte eine ausgiebige Aus-
torfung ausgedehnter Torfflächen, sie ermöglicht die Verwendung
des Untergrundsandes zur Melioration des Moores, die vorher bei
dessen Tiefgründigkeit ausgeschlossen war. Dazu kam, dass die
Wasserstrassen zugleich das billigste Mittel boten, die in den
holländischen Städten mit der grössten Sorgfalt gesammelten Unrath-
stoffe den düngerbedürftigen Mooräckern zuzuführen.

Die Vermischung der Mooroberfläche mit Sand, wie sie in
den holländischen Veencolonien üblich wurde, ist ein ganz erheb-
licher Fortschritt auf dem Gebiete der Moorcultur. Es liegt ja auf
der Hand, dass dieser Fortschritt seine Entstehung der reinen
Empirie verdankt. Zunächst um den Sandauswurf aus den Ent-
wässerungsgräben auf möglichst bequeme Weise sich vom Hals zu
schaffen, vielleicht auch in der Absicht, dadurch dem schwammigen
Moorboden eine gewisse Festigkeit zu verleihen, brachte man
diesen Sand unmittelbar über die an die Gräben und Canäle an-
stossenden Moorflächen, und der Erfolg war trotz der Sterilität
dieses Sandes ein durchschlagender; Flächen, die bisher nur Buch-
weizen und die anspruchslosesten Gewächse getragen hatten,
erlangten nun die Fähigkeit, reiche Ernten an Weizen, Raps und
Hülsenfrüchten zu bringen.

Von Holland aus wurde die „Veencultur“ durch die sogenannten
„Hollandgänger“, Zuzügler, welche in den holländischen Veen-
colonien als Ernte- und Torfarbeiter beschäftigt waren, in die
moorreichen angrenzenden Bezirke Deutschlands übertragen, und
die Ansiedelungen, die auf Grund dieses Verfahrens dort eingerichtet
wurden, gediehen um so freudiger, je vollkommener die Vor-
bedingungen, das Vorhandensein eines zweckmässigen Canalnetzes,
die Möglichkeit des Torfabsatzes und die Möglichkeit, Dünger von
aussen zu beziehen, waren.

So segensreich das Veencultursystem in Holland und den an-
grenzenden deutschen Landestheilen wirkte, so unheilvoll waren
die Folgen eines anderen Moorculturverfahrens, welches wir eben-
falls den Holländern verdanken, und welches bereits im XVI. Jahr-
hundert in Deutschland eindrang und vom Anfange des XVIII. Jahr-
hunderts an über die Moordistricte des nordwestlichen Deutsch-
lands sich verbreitete. Das war das Moorbrennen. Jedenfalls ver-
dankt auch dieses Verfahren seinen Ursprung einer zufälligen
Beobachtung. Man wird bemerkt haben, dass nach Moorbränden,
wie sie ja in trockenen Jahreszeiten auf unseren Mooren häufig

vorkommen, auf den angekohlten Flächen die Früchte, und namentlich Buchweizen auch ohne Dünger, besonders üppig gediehen, und man wird systematisch das Brennen fortgesetzt haben, so lange als die Flächen ohne Düngung noch einen Ertrag gaben.

Es ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen, wie man im Brennen des Moores ein Mittel gefunden zu haben glaubte, um völlig capitallosen Menschen mitten im wilden Moore die Möglichkeit einer selbstständigen Existenz zu schaffen, und wie verhängnissvoll dieser Irrthum für die Zukunft einer zahlreichen Moorbevölkerung, namentlich im nordwestlichen Deutschland, geworden ist; hier genügt es, unsere Kenntniss von der Wirkung des Brennens auf dem Moorboden dahin zu präcisiren, dass durch das Brennen wichtige Bodenbestandtheile, die bei gewissen Moorböden für die Culturpflanzen nicht aufnehmbar waren, namentlich Kali, Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff, in Folge des Brennens löslich werden, so dass sie als Nahrung für Culturgewächse dienen können. Wenn man ausserdem erwägt, dass bei denselben Mooren — es sind die haidewüchsigen Moore gemeint — das Brennen die billigste Methode bildet, um die zähe, der mechanischen Bearbeitung grosse Schwierigkeiten entgegengesetzende Haidenarbe zu zerstören, so werden Sie einverstanden sein, dass das Brennen als eine Methode der Urbarmachung durchaus nicht zu verwerfen ist. Da aber mit jedem Brennen zugleich ein Verlust an Nährstoffcapital im Boden verbunden ist, werden wir dasselbe nur als eine Vorbereitung für die Cultur ansehen dürfen, nicht aber dadurch auch in den folgenden Jahren die Düngung ersetzen wollen. Ganz besonders verwerflich ist das Moorbrennen für solche Moore, welche von Natur der mechanischen Bearbeitung keine allzugrossen Schwierigkeiten entgegensetzen, bei denen es höchstens auf Ersparung von Phosphorsäure und Kalidüngung ankommt, und deren Stickstoff unmittelbar für die Culturpflanzen verwendbar ist. Es sind das die sogenannten Grünlandsmoore. Als der Schöpfer unserer modernen Grünlandsmoorcultur, Theodor Hermann Rimpau, das durch ihn weltberühmt gewordene Rittergut Cunrau erwarb, war auch die Brenncultur dort eingeführt. Auf den nur flach umgebrochenen und dann gebrannten Mooräckern wuchs auch ohne Düngung Gras, Hafer und Sommerraps so üppig, dass im ersten Jahre für 60.000 Mark an Sommerraps verkauft werden konnte. Aber die Ernten nahmen von Jahr zu Jahr ab, so zwar, dass nach kurzer Zeit die gebrannten Mooräcker einen Ertrag überhaupt nicht mehr gaben. Es ist bekannt, wie dieses

Zurückgehen der Ernten, verbunden mit einigen Unglücksfällen in der Wirthschaft zur Erfindung einer Mooreculturmethode führte, welche nicht nur für Cunrau die Lösung aller Schwierigkeiten brachte, sondern den grössten Fortschritt in der Mooreultur überhaupt bedeutet. Die Rimpau'sche Methode besteht bekanntlich darin, dass man den zuvor auf etwa 1 *m* Tiefe entwässerten Moorboden mit einer 11—12 *cm* starken Schicht mineralischen Bodens bedeckt, den man entweder aus dem Untergrunde des Moores oder aus der Umgebung des Moores entnommen hat, und welche allein der Bearbeitung unterliegt und vor Beimengung mit dem darunterliegenden Moore sorgfältig geschützt wird.

Diese Methode verdankt, wie wir sicher wissen, ihre erste Entstehung der Empirie. Rimpau erzählt selbst in seiner bekannten Schrift „Ueber die Bewirthschaftung des Rittergutes Cunrau“, dass er beobachtete, wie auf den Moorparzellen, über welche der Auswurf aus den Gräben gebreitet war, Hafer und Gras besonders gut wuchsen, dass auch die weidenden Schafe diese Stellen mit Vorliebe aufsuchten, und wie diese Wahrnehmung ihm den ersten Gedanken zu seiner Mooreculturmethode eingegeben hat.

Aber, meine Herren, es bedurfte eines ganz hervorragenden Grades von praktischer Schulung und von wissenschaftlichem Denken, wie ihn der hervorragende Mann in sich vereinigte, um diese glückliche Beobachtung zu einem Cultursystem auszugestalten. Erst dadurch, dass Rimpau die Ursache klarlegte, warum auf dem mit Sandboden bedeckten Moorboden die Früchte besser gediehen, erst dadurch hob er seine Erfindung weit über das Niveau eines blossen empirischen local-wirksamen Kunstgriffes hinaus zu einer allgemein anwendbaren Culturmethode, welche berufen erscheint, den grössten Theil unserer Grünlandsmoore aus ertragsarmen, der Bestellung, Pflege und Aberntung die erheblichsten Schwierigkeiten bereitenden Flächen in Ländereien umzuwandeln, die, was Leichtigkeit der Bestellung, Billigkeit der Düngung und Höhe und Zuverlässigkeit der Ernten betrifft, den von Natur meistbegünstigten Bodenarten zuzurechnen sind. Abgesehen davon, dass er feststellte, dass die Bedeckung mit Sand den moorbewirthschaftenden Landwirth nahezu unabhängig von der Wirkung der Fröste macht, dass die Sanddecke die obere Moorschicht vor dem verderblichen Austrocknen schützt, dass sie einem der schlimmsten Feinde, dem Unkrautwuchse, wesentlichen Abbruch thut, führte sein gediegenes, agricultur-chemisches Wissen ihn bald zu der Einsicht, dass für einen mit Sand bedeckten

Grünlandsmoorboden eine Düngung mit thierischem Dünger von Uebel ist, und dass es genügt, ihm Kali und Phosphorsäure zuzuführen, um den höchsten Ertrag an allen Früchten zu gewinnen.

Meine Herren! Bei dem grossen Erfolg, welchen die Einführung der Rimpau'schen Dammculturen für das Gut Cunrau hatte, und der grossherzigen Offenheit und nie ermüdenden Liebenswürdigkeit, womit Herr Rimpau stets bereit war, zahllosen Besuchern seine Culturen zu zeigen und noch zahlloseren schriftlichen Anfragen Rede und Antwort zu stehen, kann es billig Wunder nehmen, warum es solange gedauert hat, bis diese Culturmethode zum Gemeingut der Moorinteressenten geworden ist. Einerseits mag wohl der geradezu überwältigende Contrast, den die Felder in Cunrau vor und nach Einführung der Moordammcultur aufwiesen, manchen mit der Moorcultur nicht Vertrauten bedenklich gemacht haben hinsichtlich der Nachhaltigkeit der Erträge, andererseits aber erwuchs aus der herrschenden Unklarheit über den Moorboden und seine Eigenschaften ein anderes Hemmniss für die Ausbreitung der Moordammcultur, welches beinahe noch verhängnissvoller wirkte. Man verabsäumte es, die Bedingungen zu studiren, unter welchen die Rimpau'sche Moordammcultur in Cunrau so segensreich gewirkt hatte, man übertrug ohne weitere Prüfung die zunächst nur für die dortigen Verhältnisse bewährte Methode auf andere Moorböden und erntete Misserfolge, die für grosse Landstriche das so segensreiche Verfahren auf lange Zeit hinaus discreditirten. Allermeist ging man dabei von der Ansicht aus, dass ein Moorboden im Grossen und Ganzen wie der andere sich verhalte, und der blinde Eifer, womit einige Schwärmer das Rimpau'sche Verfahren gleich nach seinem Bekanntwerden auf die ungeeignetsten Moorböden übertrugen, und das Fiasco, welches sie damit einheimsten, haben dahin geführt, dass fast 20 Jahre vergangen sind, ehe diese Culturmethode die Ausbreitung fand, die sie verdient.

So zielbewusst das Rimpau'sche System über die blosse Empirie sich erhob, so hatte doch in der damaligen Zeit die Moorwissenschaft noch nicht die Grundlagen geschaffen, von denen aus es möglich geworden wäre, eine Cultur, die sich auf einer Moorfläche bewährt hatte, mit einiger Sicherheit des Erfolges auf eine andere zu übertragen. Dazu bedurfte es eines eingehenden Studiums derjenigen Eigenschaften des Moorbodens, welche für seine Cultur hauptsächlich in Frage kommen. Dazu musste man die verschiedenartigen Moorböden in Bezug auf ihre Verschiedenheiten untersuchen, man musste

Merkmale auffinden, nach denen die verschiedenen Moorböden mit Rücksicht auf ihre Culturfähigkeit, mit Rücksicht auf das für sie geeignete Culturverfahren sich unterscheiden. Wenn dann parallel mit diesen Untersuchungen praktische Feld- und Wiesenversuche gingen, wodurch klargelegt wurde, inwiefern diese oder jene Eigenschaft auf das Gelingen dieser oder jener Methode einwirkt, erst dann hatte man einen sicheren Standpunkt gewonnen, von welchem aus man eine Cultur, die sich hier bewährt hatte, mit einiger Sicherheit des Erfolges nach dorthin übertragen konnte.

Diesen Aufgaben konnte nur eine Institution gerecht werden, die, ausgestattet mit allen nöthigen wissenschaftlichen Forschungsmitteln, mit tüchtigen wissenschaftlichen Hilfskräften, ausgestattet mit einem gewissen Einflusse auf die landwirthschaftlichen Corporationen und auf die staatlichen Behörden, soweit sie für die Landescultur in Frage kommen, ihr ganzes Wirken an die Hebung der Moorcultur setzte; und zu diesem Zwecke berief im Jahre 1876 der damalige preussische Minister für landwirthschaftliche Angelegenheiten, Herr Dr. Friedenthal, eine unmittelbar von dem Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten ressortirende Behörde, die Central-Moorcommission, unter dem Vorsitz des für die Einführung der Hochmoorcultur bahnbrechend wirkenden Unterstaatssecretärs Dr. von Marcard. Als wissenschaftliches Organ wurde ihr die Moor-Versuchsstation in Bremen beigegeben. Neben diesen staatlichen Bestrebungen auf dem Gebiete der Moorcultur haben zu dem Aufblühen, dessen sich dieselbe, wie ich mit Stolz sagen kann, augenblicklich in Deutschland erfreut, noch zwei Factoren wesentlich beigetragen: einmal das Auftreten einer grösseren Anzahl von tüchtigen Culturtechnikern, welche, in steter Fühlung mit den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung, grossartige Moorculturen in fast allen deutschen Landestheilen geschaffen haben, und weiterhin die Begründung des Vereines zur Förderung der Moorcultur, der in seinen Jahresverhandlungen und in seinen Wanderversammlungen sowie seinen literarischen Mittheilungen alle beachtenswerthen neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Moorcultur sammelt, zum Gemeingut macht und das Interesse für die Moorcultur in immer weitere Kreise trägt.

Meine Herren, so thöricht es wäre, zu behaupten, dass die Aufgaben, welche diese Factoren zur Lösung vorfanden, bereits auch nur annähernd gelöst seien, so kann man doch mit einiger Befriedigung auf das Geleistete zurückblicken, wenn man erwägt,

dass ihr Wirken auf die kurze Zeit von etwa 14 Jahren sich beschränkt.

Ich würde die mir so liebenswürdig geschenkte Geduld in unbilliger Weise in Anspruch nehmen, wenn ich mit derselben Breite, mit der ich die Entwicklung der Moorcultur geschildert habe, nun auch noch die Resultate vorführen wollte, zu denen die letztjährigen Erfahrungen und Forschungen in dieser Zeit geführt haben. Ich habe daher die hauptsächlichsten, für die Praxis wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Moorforschung in einige kurze und hoffentlich prägnant genug gefasste Sätze zusammengestellt und gestatte mir, dieselben zu verlesen.

Eine der wichtigsten Errungenschaften auf dem Gebiete der Moorforschung ist die Erkenntniss, dass unsere Moore, entsprechend den verschiedenen Pflanzen, denen sie ihre Entstehung verdanken, ausserordentlich verschiedenartig hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihres Zersetzungszustandes, ihrer Dichtigkeits-Verhältnisse, ihres Wasser-Aufsaugungs- und Festhaltungsvermögens sind, und dass diese Eigenschaften den Erfolg der Culturmethode bedingen, welche auf ihnen angewendet wird.

Ihrer Zusammensetzung nach lässt die Mehrzahl der Moore in zwei grosse Gruppen sich zerlegen, in die kalkarmen und in die kalkreichen.

Mit dem grösseren Kalkgehalt ist gewöhnlich ein hoher Stickstoffgehalt, ein stärkerer Zersetzungsgrad oder doch eine Leichtzersetzlichkeit und eine grössere Dichtigkeit der Moorsubstanz verbunden.

Die kalkärmeren Moore pflegen den Stickstoff in geringerer Menge und in einer Form zu enthalten, worin er nicht ohne Weiteres für die Culturpflanzen aufnehmbar ist. In den meisten Fällen besteht ihre Substanz aus noch unvollkommen vertorften und sperrigen Pflanzenresten.

Die kalkreichen Moore sind meist von Natur graswüchsig, die kalkarmen haidewüchsig, Unterschiede welche die Bezeichnung „Grünlandsmoore“ und „Haidemoore“ begründen.

Die Düngung der kalkreichen Moore darf sich in den meisten Fällen auf die Zufuhr von Kalisalzen und Phosphaten beschränken.

Die kalkarmen Moore sind dankbar für die Düngung mit natürlichem Dünger. Einer Verwendung von „Kunstdünger“ muss eine mässige Zufuhr von kalkreichen Meliorationsmitteln: Gebrannter Kalk, Abfallkalk, Mergel, kalkhaltiger Schlamm u. dergl. vorher-

gehen. Eine übermässig starke Gabe dieser Stoffe ist zu vermeiden, da sie unnöthig grosse Mengen des Boden-Nährstoffcapitals in Umlauf bringt und der auswaschenden Wirkung der Atmosphärien preisgiebt.

Der Stickstoff-Zufuhr können die kalkarmen Moore nur beim Anbau von Papilionaceen und in dem Fall entbehren, dass eine Papilionacee als Vorfrucht vorausgegangen ist.

Unter den Stickstoffdüngern hat bis jetzt der Chilisalpeter sich am besten bewährt.

Die Form, worin das Kali den Moorländereien zugeführt wird, scheint für seine Wirkung gleichgiltig zu sein, wenn man nur dafür sorgt, dass die kochsalzreichen Kalidünger sehr frühzeitig aufgebracht werden. Unter dieser Cautele lässt sich vorläufig sagen: der billigste Kalidünger ist der beste.

Während alle Moore einer Kali-Zufuhr benöthigt sind, giebt es viele Moore, welche der Phosphorsäure-Düngung ganz oder wenigstens zeitweise entbehren können. Hierzu gehören die durch langjährige Cultur mit Phosphorsäure angereicherten Mooräcker und Wiesen, ferner gewisse, an phosphorsaurem Eisen sehr reiche Grünlandsmoorbildungen, endlich die Moorflächen, welche ein oder mehrere Jahre in Brenncultur gewesen sind.

Die Form, worin die Phosphorsäure augenblicklich am vortheilhaftesten zugeführt wird, ist das Thomasphosphatmehl, welches seiner Wirkung nach auf den kalkreichen wie auf den kalkarmen Moorböden allen früher angewandten Phosphaten gleichkommt oder überlegen ist. Für die kalkreichen Moore kann ausser dem genannten Phosphat noch das Superphosphat und das präcipitirte Kalkphosphat in Frage kommen; auf den kalkarmen Moorböden üben auch die natürlich vorkommenden Phosphate: Phosphorit, Apatit, Koprolithen, Rohguano eine sehr befriedigende Wirkung aus, weil sie von der Moorsäure aufgeschlossen werden.

Die auf einer Moorfläche anzuwendende Culturmethode richtet sich in erster Linie nach der natürlichen Beschaffenheit der Moorsubstanz und nach deren Wasserverhältnissen.

Für die kalkreichen, bereits gut zersetzten Moore verspricht bei günstigen Wasserverhältnissen die Rimpau'sche Moordammcultur die höchsten und sichersten Erträge. Weitere Voraussetzung für das Gelingen ist das Vorhandensein eines geeigneten Bedeckungsmaterials. Nicht zu feinkörniger Sand mit Kalk und Feldspathbeimengungen hat sich ausnahmslos gut bewährt, aber auch Lehm,

Wiesenkalk, Kalk-Kiesgerölle können unter manchen Verhältnissen mit Vortheil verwendet werden.

Abweichend von dem ursprünglichen Rimpau'schen Verfahren benützt man jetzt zur Bedeckung des Moores mit Vorliebe mineralische Bodenarten aus der Umgebung des Moores. Bei sehr tiefgründigen Mooren ist der mineralische Untergrund oft nur mit unverhältnissmässig grossen Kosten zu gewinnen, bei flachgründigen finden sich sehr häufig im Untergrundssande Schwefelkiese, welche, an die Oberfläche gebracht, das Gedeihen der Cultur für lange Zeit in Frage stellen können. In solchen Fällen kann man übrigens durch Aufbringen von gebranntem Kalk oder von pulverigem Mergel in genügenden Mengen das Unheil meist wirksam bekämpfen.

Für kalkreiche Moore, deren obere Schichten aus noch unvollkommen zersetzten, faserigen Pflanzentheilen bestehen, empfiehlt sich zunächst eine Cultivirung ohne Bedeckung mit Mineralboden. Letztere hat erst dann zu erfolgen, wenn unter dem Einfluss der Bodenbearbeitung und der eindringenden Atmosphärentheile die faserige Moorsubstanz in eine fast erdige Masse sich umgesetzt hat.

Für die kalkarmen, aus schwer zersetzlichen Pflanzenresten bestehenden Moore ist die Rimpau'sche Sanddeck-Cultur zu verwerfen. Dagegen ist für diese das holländische Sandmisch-Verfahren (Veencultur) überall da empfohlen, wo ein mineralischer Boden billig beschafft werden kann. Auch ohne Besandung können sie nach Zufuhr kalkreicher Materialien und sorgfältiger mechanischer Bearbeitung hohe Erträge an den Früchten bringen, welche nicht allzusehr vom Einfluss der Winter- und Sommerfröste leiden.

Von schwerwiegendstem Einfluss auf das Gedeihen der Moorculturen ist die sachverständige Regelung der Wasserverhältnisse. Auf der einen Seite bedarf der Moorboden weit grösserer Wassermengen als die mineralischen Bodenarten, um den Culturpflanzen einen zusagenden Standort zu gewähren, auf der anderen Seite führt ein Wasserüberschuss im Boden das Misslingen jeder Moorcultur herbei. Wenn auch die bisherigen Erfahrungen gewisse Anhaltspunkte für die zweckmässige Bemessung der Wassersenkung geben, so hat doch jeder moorbewirthschaftende Landwirth die dringendste Veranlassung, die Einwirkung verschiedener Wasserstände auf das Gedeihen der verschiedenen Culturgewächse auf das Sorgfältigste zu beobachten und dafür zu sorgen, dass er die Regulirung des Wasserstandes möglichst in der Hand behalte.

Als allgemein giltige Regel kann bloß die aufgestellt werden, dass die mit mineralischer Decke versehenen Moorböden eine weit energischere Wassersenkung vertragen können, aber auch eine solche nöthiger haben als Moorböden ohne mineralische Decke.

Bei tiefergründigen Mooren ist die Gewinnung von Sand in den meisten Fällen ausgeschlossen, und bei flachgründigen Mooren finden sich häufig in dem Untergrundsande Schwefelkiese, die, an die Oberfläche gebracht, für lange Zeit einen Ertrag unmöglich machen. In gewissen Fällen kann durch gebrannten Kalk oder feinkörnigen Mergel dem Unheil abgeholfen werden.

Meine Herren, auf diese Sätze möchte ich mich beschränken. Dieselben werden ja eine weitere Ausführung und Vervollständigung durch die Verhandlungen über die folgenden Punkte der Tagesordnung finden.

Ein Eingehen in das Detail wird Aufgabe der Discussion sein. Nur noch eine kurze Schlussbemerkung.

Die Herren, welche so freundlich waren, meinen Ausführungen mit einiger Aufmerksamkeit zu folgen, werden überzeugt sein, dass in verhältnissmässig kurzer Zeit unser Wissen auf dem Mooregebiete in erfreulicher Weise gewachsen ist; sie werden sich aber der Erkenntniss nicht verschliessen, dass wir noch weit davon entfernt sind, das Gebiet zu beherrschen. Dafür nur ein Beispiel.

Ich habe in den soeben verlesenen Sätzen immer von kalkreichen und kalkarmen Mooren gesprochen und mit einiger Sicherheit hierfür diese und jene Culturmethode empfohlen. Wie es aber in der Natur überhaupt keine unvermittelten Gegensätze giebt, so findet sich auch zwischen den kalkreichen und den kalkarmen Moorböden eine grosse Menge von Zwischenstufen, welche wir weder entschieden zu den kalkreichen noch zu den kalkarmen zählen können, und die uns, wie ich offen gestehen muss, noch allerhand Schwierigkeiten machen. Wir sind nicht selten in der Lage, dem um Rath fragenden Landmann die Anstellung eigener Versuche mit diesem oder jenem Verfahren anzuempfehlen. Nebenbei will ich bemerken, dass derartige Moorbildungen, über deren rationelle Cultur wir noch vielfach im Unklaren sind, gerade in den österreichischen Ländern wie auch im südlichen Deutschland in grösserem Umfang vorhanden zu sein scheinen, und schon mit Rücksicht hierauf möchte ich der Versammlung empfehlen, die

Vorschläge, die, wenn ich nicht irre, Herr Graf Hompesch seinerzeit im Reichsrathe gemacht hat, zu den ihrigen zu machen; die Vorschläge nämlich, welche darauf hinausgehen, auch für die österreichischen Länder ein Institut zu schaffen, welches die Förderung der Moorcultur sich angelegen sein lässt. Es ist dies ja eine Aufgabe, wie sie dankbarer gar nicht gedacht werden kann: die Umwandlung von ertragsarmen, in vielen Fällen ertragslosen Moorböden in fruchtbares Land, eine Aufgabe, jedenfalls des Schweisses der Edlen werth. (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Baron **Wattmann**: Ich möchte mir an den Herrn Referenten eine Frage gestatten.

Ich fand nämlich gewisse Torfe, die steinhart und schwarz waren, und machte die Beobachtung, dass, wenn man sie an die Oberfläche bringt, sie im Winter zerfallen, aber dass, wenn man sie auf Sand streut, an Stellen, wo Torf sonst die schönsten Resultate bringt, absolut nichts gewachsen ist.

Meine Frage würde also dahin gehen, welche Erfahrungen man mit diesem Torf gemacht hat. Ich habe nämlich solchen zur Analyse nach Bremen geschickt, und da hat sich ergeben, dass dieser Torf der ärmste ist, den ich überhaupt habe. Herr Graf Hompesch sagte mir, dieser Torf werde Pechtorf genannt.

Referent **Fleischer**: Der Ausdruck „Pechtorf“ sagt an sich nicht viel. In verschiedenen Gegenden wird unter Pechtorf etwas ganz Verschiedenes verstanden. Ich glaube aus den Aeusserungen des Herrn Baron schliessen zu sollen, dass der von ihm gemeinte „Pechtorf“ in der untersten Schicht seines Moores vorkommt. (Freiherr v. Wattmann: So ist es.) In unseren kalkarmen Mooren lagert häufig unmittelbar über dem Untergrunde ein beim Austrocknen hart und fast glänzend werdender Torf, welcher ebenfalls der Cultivirung Schwierigkeiten bietet. Sobald man ihn genügend feucht erhalten kann, wird er bei passender Behandlung allmählig in eine Art Humus sich umsetzen; ist er aber erst ausgetrocknet, so nimmt er, selbst wenn man ihn in das Wasser legt, keine Feuchtigkeit mehr auf, ja er benetzt sich gar nicht. Ueber ein ähnliches Torfmaterial wird Herr Rentmeister Arendt nähere Auskunft geben können. Dasselbe findet sich in einigen ostpreussischen Seemooren, welche nicht vom Grunde aus aufgewachsen, sondern aus Schlamm entstanden sind, der sich aus den an der Oberfläche des Sees befindlichen verwesenden Pflanzen gebildet und allmählig abgelagert hat.

Im Dimmernseeterrain hat der genannte Herr sich dadurch ein Verdienst erworben, dass er Moorflächen von der beschriebenen Beschaffenheit durch Ueberkarren in schöne Wiesen umgewandelt hat.

Der betreffende Moorboden, der sich wenigstens hinsichtlich seiner physikalischen Beschaffenheit mit dem Pechtorf vergleichen lassen dürfte, bildet beim Austrocknen ein blättriges, steinhartes Material. Durch die Bedeckung mit Mineralboden wird das Austrocknen verhindert, und die fragliche Anlage dürfte die erste wohlgelungene Moordammcultur auf Seeschlamm Boden sein.

Professor Dr. **Alexander Müller**: Ich möchte mir erlauben, einige Bemerkungen über die schwedische Moorcultur zu machen, und zwar aus einem doppelten Grunde. Zunächst hat sich in Schweden die Moorcultur viel zeitiger entwickelt, allerdings nicht so systematisch; und andererseits hat die dortige Regierung die Entwässerung der Moore auf Kosten des Staates in grossem Massstabe betrieben, ebensowohl um die landwirthschaftliche Ausnutzung der gewaltigen Moorflächen direct zu fördern, als um den Ackerbau auf dem umgebenden Mineral- oder Höhenboden zu sichern, indem die Trockenlegung der Moore die Geneigtheit zu Frösten aufhebt oder wenigstens mindert. Die schwedische Moorcultur hat aber, glaube ich, noch eine besondere Bedeutung für Oesterreich-Ungarn, weil es in dem grössten Theile Oesterreichs Alpen und Gletscher giebt. Nun hat zwar Schweden selbst keine Gletscher mehr, aber ganz Schweden ist einst vergletschert gewesen, und während auf dem Continente die Ackererde aus Verwitterungsproducten besteht, besteht sie in Schweden aus Zermalmungsproducten, aus „Mehl“, „Gries“ oder „Graupen“, wie wir das nennen wollen, Producte, welche durch die Einwirkung der Gletscher in der Eiszeit auf das feste Gestein, hauptsächlich Granit und Gneis mit silurischem Kalk entstanden sind. Der schwedische Boden zeichnet sich im Allgemeinen durch hohen Kaligehalt aus, der im Durchschnitt 3 bis 4 Percent beträgt, mitunter aber bis zu 5 oder 6 Percent steigt; ausserdem finden sich einige Percent Natron. Nun will ich aber hinzufügen, dass das so ausserordentlich wichtige Kali nur theilweise in Form von Feldspathmehl, sonst in der Form von Kalizeolithen auftritt, welche durch die allmälige Verwitterung aus dem Feldspath entstehen. Ich vermuthe, dass auch Oesterreich an vielen Orten derartige kalizeolithreiche, glaciale Producte besitzt, und es wäre die Aufgabe der Landesgeologie, sie nachzuweisen. Leider aber hat bisher die

Geologie sich zu sehr auf den rein bergmännischen Standpunkt gestellt und zu wenig die Forderungen der Landescultur berücksichtigt. Es hat dies allerdings insofern seine Berechtigung, als man zuerst das Felsenskelett kennen muss, ehe man auf Untersuchung der losen Erdformationen sich einlässt.

In Norddeutschland sind die kalireichen Producte sehr selten. Es giebt allerdings im sächsischen Erzgebirge auch Verwitterungsboden aus Gneis, der einige Percent Kali enthält, freilich nicht mit jener Löslichkeit wie in Schweden. Daraus ergiebt sich eine ganz eigene, aber voll berechtigte Art der Moorcultur. Herr Professor Fleischer hat, soweit ich seinem Vortrage überhaupt beiwohnen konnte, eigentlich nur von der Anwendung von Sand als Meliorationsmittel gesprochen, sei es zur Deckung, sei es zur Mischung des Moorbodens. Nun, in Schweden haben wir sowohl im Wege der Deckung als auch im Wege der Mischung des Hochmoorbodens mit diesen kalireichen Gletscherproducten die vortrefflichsten Erfolge erzielt, ebenso in Finland.

Ausser dem extrem hohen Gehalte an Kali, dessen Löslichkeit in concentrirter Salzsäure bis 2 Percent beträgt, während sie im Feldspath höchstens $\frac{1}{4}$ Percent beträgt, existirt darin eine nicht zu verachtende Menge löslichen Kalks. Aber was noch wichtiger ist, es findet sich ein durchschnittlicher Gehalt von 0,2 Percent Phosphorsäure. Das klingt an sich recht bescheiden. Wenn Sie aber berechnen, welche Quantitäten Thon, Sand u. dergl. Sie auf die Moorfläche bringen müssen, um eine Schicht von 1 Zoll oder höchstens 5 *cm* auf die Oberfläche oder hinein in die Ackerkrume zu bringen, so kommen Sie zu einer ausserordentlich hohen Zahl per Hektar selbst für Phosphorsäure. Und thatsächlich giebt es in Finland, wie Herr Director Andersien bestätigen wird, Culturen, welche sich ausschliesslich auf die Aufbringung von derartigem kalireichen Thon und dessen Mischung mit der Oberfläche beschränken, und wo, ohne dass bisher Kalisalze oder Phosphate angewendet worden wären, doch ein reicher Ertrag an Feldfrüchten erzielt worden ist. Ich habe selbst vielfache Gelegenheit gehabt, die schwedischen Moore kennen zu lernen, und auch vielfache Gelegenheit, mich an der praktischen Moorcultur zu betheiligen, und ich kann versichern, dass durch dieses Verfahren die Moorcultur nicht bloß lohnender wird, weil sie weniger mit dem Zufall zu rechnen hat, sondern dass man sich dadurch sogar mit der Zeit mehr oder weniger unabhängig machen kann von dem

Kali des Handels. Die Erträge, welche dort erzielt werden, sind so gross, dass sich dieses Verfahren gut bezahlt macht; es sind die höchsten Erträge, z. B. an Raps, die man bei einer so rauhen Lage, wie sie Schweden hat, erreichen kann, und auch die Entwicklung des Grasbaues hat die allererfreulichsten Fortschritte gemacht. Es ist hier auch geboten, dass nicht Alles nach einer Schablone gethan, sondern das Ganze nach der Wissenschaft ausgebaut werde.

Es wäre nun interessant, zu erfahren, welche Erfahrungen in dieser Beziehung aus Oesterreich, namentlich aus den Alpen vorliegen.

Referent Professor **Fleischer**: Herr Professor Müller hat mitgetheilt, dass man in Schweden auch durch die Bedeckung von Hochmoorboden mit mineralischen Bodenarten günstige Erfolge erzielt habe. Nun habe ich vorhin ausgesprochen, dass man auf kalkarmem Boden — und dahin sind diese Hochmoorböden zu rechnen — es nicht mit einer mineralischen Decke versuchen solle. Ich hatte damit allerdings eine Sanddecke im Auge, von der Mächtigkeit, wie sie zuerst Herr Rimpau anwendete. Dass man mit einer Decke von fruchtbarem Mineralboden selbst auf wenig zersetztem Hochmoor unter Umständen gute Erfolge erzielt, dafür liefern ein ganz vortreffliches Beispiel die Culturen, welche Herr v. Planck in Ibm auf einem verhältnissmässig wenig zersetzten Moor mit einem sehr kalkreichen und auch an anderen Nährstoffen nicht armen Bedeckungsmaterial ausgeführt hat.

Das dortige Moor ist zwar nicht gerade dem Hochmoorboden zuzurechnen, aber es ist noch so wenig zersetzt, dass es meiner ursprünglichen Ansicht nach eine Verwegenheit war, darauf Dammculturen anzulegen. Dennoch wuchs auf den so behandelten Flächen Klee und Gras äusserst üppig. Das Räthsel löst sich einfach dadurch, dass die Pflanzen aus dem Deckboden grosse Mengen Kalk, Kali, Phosphorsäure aufnehmen konnten und ausschliesslich in letzterem wurzelten. Ueberall da also, wo ein fruchtbares Bedeckungsmaterial zur Verfügung steht, wird man mit einiger Sicherheit des Erfolges das Deckverfahren anwenden können. Aber ich möchte dennoch den Herren, welche auf noch wenig zersetzten Flächen solche Culturen anlegen wollen, rathen, lieber zuerst ohne mineralische Decke zu cultiviren, weil sich dann das Moor besser zersetzt und so den Pflanzen aus sich heraus Nahrung bietet. Ist dieser Zustand eingetreten, dann wird man auch bei hochmoorartigen Böden zur Bedeckung schreiten können.

Ein weiteres Beispiel liefern die sogenannten Marschmoore, Moorflächen, welche an den Küsten der Nordsee auf einem sehr fruchtbaren Untergrundboden aufliegen, an sich aber sehr kalkarm und wenig zersetzt sind. Man bringt dort den an Kalk und allen übrigen Nährstoffen sehr reichen Untergrundboden in grossen Mengen auf das Moor; aber man verzichtet dabei auf die im Moor selbst vorhandenen Nährstoffe. Das Moor ist in diesem Falle nur ein Feuchtigkeitsreservoir, es ernährt aber nicht die Pflanzen selbst; diese dringen gar nicht mit ihren Wurzeln in den unter der Decke liegenden, schlecht zersetzten Boden ein.

Professor Dr. **Alexander Müller**: Wir verstehen uns doch nicht ganz. Herr Professor Fleischer spricht von mehr oder weniger mächtiger Deckung, so dass die Pflanze aus dem fruchtbaren Boden lebt und nur das Wasser aus dem Moorboden nimmt. Das ist nun bei der schwedischen Moorcultur nicht der Fall. Man bringt nicht so viel Mineralboden darauf wie bei der Dämmcultur, sondern hauptsächlich nur als eine Art Düngung. Auf einem rohen Moore sind so viele sperrige Substanzen da, die erst beseitigt werden müssen, z. B. Haidekraut, Wurzeln von Zwergkiefern u. s. w.; man wird dieselben nur los durch Hacke und Feuer. Wenn ein Boden einmal derart einigermaßen civilisirt worden ist, wobei der Aschengehalt nicht die Hauptsache, sondern nur eine recht willkommene Zugabe ist, so holt man aus dem Untergrunde selbst jene Glacialproducte herauf; sie sind fast bis zu verschwindenden Ausnahmen frei von Schwefelkies. Bei nicht zu tiefen Mooren erhält man durch den Aushub der Entwässerungsgräben leicht so viel Mineralboden, dass man die Oberfläche damit 2, 3, 4 *cm*. hoch bedecken kann. Diese Schicht mischt man unter Zugabe des nöthigen Kalkes durch Eggen mit dem Moorboden und sät zuerst Hafer hinein. Je weniger verwittert der Gletscherboden ist, um so mehr ist es gerathen, gleichzeitig reichlicher mit Kalisalzen und Phosphaten zu düngen. In dem Maasse, wie die Moorsubstanz durch Verwesung krümlig wird, kann man zur Cultur edlerer Gewächse übergehen oder auch Dauerwiesen anlegen, deren Ertrag von Jahr zu Jahr steigt. Von Haus aus mehr als 2 bis 3 *cm* Thon aufzubringen, ist mit der Gefahr verbunden, dass die Oberfläche verschlämmt, wodurch leicht die keimende Saat erstickt wird, während man durch allmälige Vermehrung der Mineralzusätze, durch allmäliges Vertiefen die besten Erfolge erzielt. Ich glaube, dass auch in Oesterreich an vielen Orten in derselben Weise vorgegangen werden kann. Ausführ-

licheres über die schwedische Moorcultur habe ich in einem Aufsatz „die Düngung der Moore mit Kalisilicat“ mitgetheilt, der kürzlich in Thiel's „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern“ erschienen ist. Meine erste Abhandlung über rationelle Moorcultur auf Grund meiner schwedischen Beobachtungen habe ich in Deutschland durch Ernst Stöckhardt's „Zeitschrift für Deutsche Landwirthe“ 1861 veröffentlicht, und ist die Richtigkeit meiner damals ausgesprochenen Ideen und Rathschläge durch die Entwicklung der deutschen Moorcultur seit Anlage der berühmten Rimpau'schen Dammculturen und durch die systematischen Forschungen der Bremer Moorversuchsstation unter Professor Fleischer's zielbewusster und unermüdlicher Leitung vollauf bestätigt worden.

Dr. **Arche** (Wien): Anknüpfend an das, was Herr Professor Müller gesagt hat, erlaube ich mir einige thatsächliche Bemerkungen zu machen, und zwar betreffs der von ihm hervorgehobenen glacialen Producte. Unter den Parteien, welche in der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation alljährlich eine grosse Anzahl nicht nur landwirthschaftlicher Producte, sondern auch solche Erzeugnisse analysiren lassen, welche sie zufällig, sei es durch Grabung auf ihrem Gütercomplex oder durch sogenannte „Ausbisse“ auffinden, sind auch sehr viele Auftraggeber, welche Producte analysiren lassen, welche entweder technischen oder hüttenmännischen Zwecken dienen sollen. In letzter Zeit kam es nun vor, dass sehr viele Thon- und Lehmarten in die Versuchsstation zur Analyse eingeschickt wurden; aber alle waren sie in erster Linie nur darauf zu analysiren, ob man sie zur Herstellung von Thonwaaren, und zwar hauptsächlich von ordinären Thonwaaren verwenden könne, d. h. ob man Ziegel oder Drainageröhren daraus fabriciren könne oder nicht. Alle diese Proben sind mir zur Analyse zugetheilt, und darum erlaube ich mir hinsichtlich der vom Vorredner erwähnten glacialen Producte, auf Grund einer Reihe von in der letzten Zeit gemachten Analysen, ein paar Worte zu sprechen. Es sind hier Thonsorten eingesendet worden, die sich für eine Verwendung zur Fabrikation selbst ganz ordinärer Thonwaaren gar nicht eignen, Thonsorten, welche 20 bis 30 Percent in Salzsäure löslicher Bestandtheile enthalten, oder welche z. B. nur 45 bis 55 Percent Kieselsäure enthalten, welche ausserdem bei Uebergiessen mit Salzsäure stark brausen und eine grosse Menge von Carbonaten enthalten u. s. w. Brennproben mit solchen Thonsorten auszuführen, ist überflüssig. Man kann auf Grund aller dieser Indicien sagen: das ist ein Thon,

der selbst für ordinärste Thonwaaren nicht zweckmässig ist, und mit einem solchen Gutachten weist man das Product zu den unverbundenen, ohne anzugeben, was damit geschehen könne. Ich habe das weiterhin verfolgt, allerdings bisher nur ganz für mich allein, und ohne dass ich über eine so geringfügige Sache etwas publicirt hätte, und fand, dass einige solche Thonarten wirklich oft eine grosse Menge Kali und Phosphorsäure enthalten, wie eben Herr Professor Müller es erwähnte, und ich glaube, dass es gewisse Punkte in Oesterreich giebt — und dieselben dürften, wenn man darnach sucht, nicht zu wenig zahlreich sein — wo solche Verwitterungsmassen, solche zusammengetragene feine Erden vorkommen, welche zu solchen Zwecken verwendbar sind, an welche Herr Professor Müller gedacht hat. Es sind in der letzten Zeit aus der Nähe von Wien, aus Wolkersdorf, vom Kamp und Strambach, solche Lehme eingesendet worden, welche bis 0·2 Percent Phosphorsäure und bis 2 Percent Kali enthalten. Diese Thone sind nicht verwendbar zur Herstellung irgendwelcher Thonwaaren, es sind Producte, welche vielleicht eher als Kali- und Phosphatdünger Anwendung finden können, viel zu gering, um sie auf dem Felde zu verwenden, aber für Zwecke der Moorcultur dürfte die Verwendung solcher Thone, die da an gewissen Orten vorkommen, allerdings praktisch und rentabel sein. Ich kann also constatiren, dass solche Thone, wie sie Herr Professor Müller meint, wirklich auch schon in Oesterreich gefunden worden sind.

Hierauf wird die Debatte geschlossen.

Frage 70: Die geeigneten Düngmittel für den Moorboden und Erleichterung ihres Bezuges, mit besonderer Berücksichtigung der Kainitfrage.

Referat des Herrn **Ferdinand Graf Hompesch-Bollheim** (vorher im Druck vertheilt, siehe Heft 116):

Die chemische Analyse ist bei der Moorcultur allein bestimmend, keine Bodenart weist so häufig einen gänzlichen oder theilweisen Mangel des einen oder anderen, dem Pflanzenleben unentbehrlichen Nährstoffes auf, keine Bodenart verlangt so gebieterisch die Zufuhr von Stoffen behufs Umgestaltung ihrer physi-

kalischen Eigenschaften zur Ermöglichung einer nutzbringenden Cultur.

Im Allgemeinen kann man nach den vielen vorliegenden Erfahrungen behaupten, dass der Moorboden, um productiv zu sein, alljährlich sein Düngerquantum erhalten müsse, weil er dazu inclinirt, die zugeführten Dünstoffe bald in die Tiefe abzugeben.

Die zur physikalischen Bodenverbesserung nothwendigen Stoffe werden meist nur einmal, im Beginne der Cultur, aufgebracht.

Fast alle Moore weisen einen Abgang der vornehmsten mineralischen Pflanzennährstoffe auf, doch gibt es auch hier, wie überall, Ausnahmen, welche auf die Entstehungsart der Moore zurückzuführen sind.

Die meisten Moore besitzen Stickstoff in grösserer oder geringerer Menge. Das Quantum desselben, sowie dessen Ungebundenheit geben den Maassstab für ihren Werth. Natürlich ist ein grosser Unterschied zu machen zwischen Hoch- und Grünlandmoor, doch sind Fälle nicht selten, wo sich beide übereinander vorfinden, wo mit der Zeit sich die Zuflussverhältnisse geändert haben, und dadurch auch das Moor in seiner chemischen Zusammensetzung und reinen physikalischen Eigenschaften modificirt wurde, so dass jede Schicht klar und selbständig ihre einstige Entstehungsgeschichte nachweist.

Während im Grünlandmoore Stickstoff reichlich vorkommt, erscheint er in den Hochmooren in löslicher Form in geringerer Menge und in Formen, welche ihn zur Pflanzenproduction geringwerthig machen.

Diesem Uebelstande hat die Moorcultur-Versuchsstation in Bremen unter der ausgezeichneten Leitung des Herrn Professor Dr. Fleischer durch ihre interessanten, in jüngerer Zeit vorgenommenen Versuche mit „Impferde“ abzuhelfen gesucht, indem sie sich bemühte, auf Hochmooren nicht nur die Freimachung des spärlich vorhandenen Stickstoffes herbeizuführen, sondern auch da, wo derselbe im Boden gänzlich mangelte, den Anbau von stickstoffsammelnden Pflanzen zu ermöglichen, wodurch der Boden einer weiteren Cultur erschlossen wird. Durch diese Versuche ist selbst den ärmsten Moorländereien eine neue, segensreiche Perspective eröffnet worden.

Eine directe Zufuhr von Stickstoff halte ich nur in denjenigen Fällen für nothwendig, wo in Folge von Trockenheit das Saatgut den Decksand mit seiner Wurzel nicht zu durchdringen

und die Moorschicht nicht zu erreichen vermag, und zwar in Form von Chilisalpeter.

Die indirecte Zufuhr durch Stickstoffsammler ist bekannt.

Auf die mineralischen Pflanzennährstoffe übergehend, zu deren wichtigsten wie bekannt Phosphorsäure, Kali und Kalk gezählt werden, sind diese zumeist in Moorböden nicht in zur Cultur genügender Menge vorhanden.

Phosphorsäure treffen wir häufig, meist an Eisen (Ocker, Blau-stein u. s. w.) gebunden, im Moore nesterweise an.

Kali fehlt nur selten gänzlich, findet sich jedoch niemals in hinreichender Menge.

Kalk erscheint in vielen Mooren als „Wiesenkalk“ (Süßwasserkalk) und genügt dann meist in chemischer Beziehung zur Pflanzenproduction, nicht aber immer bei der Anlage, zur physikalischen Bodenverbesserung, namentlich gilt der letztere Fall von „Hochmooren“.

Kieselsäure ist häufig genug im Boden vorhanden, namentlich bei „Heidemooren“, doch wird dieselbe bei cultivirten Mooren in hinreichender Menge mit dem Decksande aufgebracht.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass eine directe Zufuhr der mineralischen Pflanzennährstoffe von Aussen unbedingt nöthig ist. Für Phosphorsäure ist die gebräuchlichste und empfehlenswertheste Form die „Thomasschlacke“. Rohphosphate werden einstweilen noch zu wenig gewonnen, und ist auch noch über die Zeit von der Einbringung in den Boden bis zu ihrer factischen Verwerthung als Nährstoff das letzte Wort nicht gesprochen.

Immerhin müssen wir mit allen Kräften darnach trachten, dass die competenten Behörden, Anstalten und Vereine die Aufschliessung von Roh-Phosphatlagern thunlichst unterstützen und durchführen. Künstliche Preissteigerungen, z. B. der Thomasschlacke im Vorjahre, haben im Deutschen Reiche wie in Oesterreich die Nothwendigkeit des Ersatzes durch Rohphosphate zur allgemeinen Erkenntniss gebracht.

Die nöthige Menge von Phosphorsäure richtet sich nach dem angestrebten Culturproducte; im ersten Jahre der Cultur giebt man die doppelte, in den folgenden Jahren diejenige Menge von Aussen zu, welche in der anzuhoffenden Normalernte enthalten sein soll. Der Kürze halber möchte ich erwähnen, dass dieser Maassstab für die übrigen direct aufzubringenden Nährstoffe gleiche Anwendung findet.

Kali ist der wahre Beleber der Moore, ohne dasselbe giebt es keine Moorcultur; wo der Bezug dieses Stoffes verschlossen oder künstlich vertheuert ist, kann keine Moorcultur gedeihen, die Besitzer wohnen ertraglos auf ihren Ländereien und fristen ein kümmerliches Dasein, wie grossentheils noch bei uns in Oesterreich. Wir besitzen ein reichhaltiges Kalisalzlager in Form von Kainit in Kalusz, mit nahezu 15 Percent reinem Kali in normalen Verbindungen. Bei Anwendung des Kainits erscheint wegen der in demselben enthaltenen schädlichen Nebenbestandtheile einige Vorsicht geboten, doch wird deren nachtheilige Wirkung durch ein rechtzeitiges, in diesem Falle frühes Aufbringen des Kainits sowie durch Niederschläge leicht paralysirt. Uebergrosse Aengstlichkeit ist also auch hier nicht am Platze.

Die Zufuhr von Kalk ist eine einfache und erfolgt mehr oder weniger nach Bedürfniss zur chemischen Completirung des Bodens oder zur Vertilgung von Moos im Vereine mit Kali.

Ich habe das Kali den wahren Beleber der Moore genannt, seine Anwendung als Grundbedingung jeder Moorcultur bezeichnet, wie steht es mit dessen Production, und wie entspricht dieselbe dem Bedarfe?

Der fiscalische Sinn unserer Finanzleitung, welcher bei dem bestehenden Salzmonopole das Kaluszer Salzwerk untersteht, hat es trotz wiederholten Ansturmes des Hauses der Abgeordneten und gefasster Resolutionen nicht über sich gebracht, die Kalilager entsprechend aufzuschliessen, die Production dem Bedarfe anzupassen und ihr diejenige Form zu geben, welche allein für den Landwirth verwendbar erscheint — nämlich die „gemahlene“.

Die österreichische landwirthschaftliche Presse hat sich namentlich in diesem Jahre mit der Kainitfrage und speciell mit den Kaluszer Salzwerken eingehend beschäftigt, und erlaube ich mir auf die diesbezüglichen trefflichen Artikel „in Hitschmann's landwirthschaftlicher Zeitung“ zu verweisen. Wir hoffen auf Besserung, arbeiten vereint daran, glauben aber einstweilen noch nicht an Erfolg, denn erst im laufenden Jahre ist Kainit trotz der gefassten Resolutionen und des Ansturmes des Abgeordnetenhauses per Metercentner im Preise verdoppelt worden, ohne dass, trotz dieser Preiserhöhung, genügende Quantitäten in geeigneter Form erhältlich wären. Soviel über den Bezug von Kainit in Oesterreich.

Eine baldige, glückliche Lösung dieser Frage wäre um so wünschenswerther, als das Kali nicht nur für Moorculturen unent-

behrlich, sondern auch dem Landwirthe überhaupt von hoher Wichtigkeit ist, wie Schultz-Lupitz in seiner trefflichen Broschüre: „Die Kali-Düngung auf leichten Böden“, so eingehend ausgeführt hat.

Die Ausdehnung der Moore in Oesterreich ist eine bedeutende, einstweilen viel zu wenig gewürdigte. Die Bestrebung, deren Cultur zu heben, scheiterte bisher nicht nur an den theilweise vorhandenen Schwierigkeiten der Entwässerung, sondern hauptsächlich an dem Mangel an unentbehrlichen Düngemitteln, unter welchen, wie gesagt, Kali die Hauptrolle spielt. Wo sich unter den Landwirthen Oesterreichs die Ueberzeugung von der Wichtigkeit dieses Düngemittels Bahn gebrochen hat, wird der Bezug aus dem Deutschen Reiche bewerkstelligt. Aber auch dieser ist durch die fiscalischen Plackereien und die Kosten des weiten Transportes erschwert und verbittert. Machtlos stehen wir der Willkür gegenüber, die sich jeder besseren Einsicht verschliesst.

So traurig diese Verhältnisse sind, so muss ich doch constatiren, dass die Bestrebungen der Moorcultur-Interessenten seitens des Ackerbau-Ministeriums durch Gewährung von Subventionen behufs Erweiterung des Versuchswesens, wenn auch noch in bescheidenem Masse, und seitens des Handels-Ministeriums durch Ermässigung der Tarifsätze für Düngemittel in jüngerer Zeit, zu einer leisen Hoffnung auf endlichen Erfolg berechtigen können.

Wenn ich mir erlaubt habe, als Oesterreicher und Moorcultur-Interessent hauptsächlich auf unsere inländischen Zustände hinzuweisen, so halte ich die Frage des Bezuges von billigem Kainit und Phosphorsäure in geeigneter Form dennoch für ein, weit über die Grenzen unserer Monarchie fühlbares, internationales Bedürfniss der Landwirthschaft im weitesten Sinne des Wortes, und im Sinne dieser gewiss berechtigten Auffassung bitte ich die geehrte Versammlung um Annahme nachstehender Resolution:

„Die gegenwärtig bestehenden landwirthschaftlichen Verhältnisse Europas erheischen es unbedingt, dass die künstlichen Düngemittel, insbesondere Kalisalze und Rohphosphate, namentlich insofern deren Production oder Aufschliessung von den Regierungen direct oder deren Einflüssen abhängig ist, den Landwirthen zum Productionspreise in jeder Quantität und in jeder Form, welche für ihre Verwendung am zweckmässigsten erscheint, zugänglich gemacht werden.“

Hierzu bemerkt Referent mündlich:

In meinem gedruckt vorliegenden Referate habe ich mich bemüht, die Grundsätze der Düngung auf Moorböden derart zusammenzufassen, dass sie von Jedermann seinen individuellen Moorverhältnissen angepasst werden können. Gleichzeitig aber muss ich bemerken, dass es mir nicht möglich war, erschöpfend das vorliegende Thema zu behandeln, denn, wie alle Moorinteressenten wissen, haben wir noch viel zu studiren und sind noch lange nicht am Ziele angelangt. Namentlich bei uns in Oesterreich steckt das Moorculturwesen noch ganz in den Kinderschuhen. Auch in anderen Ländern sehen wir gleiche Erscheinungen, wo der Mangel an richtiger Erkenntniss und der Möglichkeit, sich dieselbe leicht zu verschaffen, die Fortschritte der Moorcultur lahm legen.

Den besten Beweis als Gegensatz zu eben Gesagtem sehen wir namentlich im Deutschen Reiche, wo die Moorcultur in vollster Entwicklung und Blüthe steht. Der Moorcultur-Versuchsstation zu Bremen ist dies in erster Linie zu verdanken, wenn auch die Central-Moorcommission und der Verein zur Förderung der Moorcultur einen grossen Antheil daran haben. Täglich bricht sich die Ueberzeugung Bahn, dass nur dann Erspriessliches im Moorculturwesen geleistet werden kann, wenn dem Moorcultivator die Möglichkeit geboten wird, sich guten Rath, welcher schon bei der Anlage der Moorcultur, ferner bei der Düngung, mit einem Worte bei jeder Gelegenheit unbedingt nothwendig erscheint, in der Nähe nicht zu theuer einholen zu können. Die chemische Analyse ist und bleibt die Grundlage einer jeden Moorculturanlage.

Speciell auf den Kalidünger übergehend, beschränke ich mich, auf mein gedruckt vorliegendes Referat und dasjenige des Herrn Correferenten, Baron Wattmann, welcher sich sehr eingehend damit beschäftigt hat, hinzuweisen.

Aus dem zuerst Gesagten folgernd, hoffe ich, dass in allen Ländern, wo grössere Moore bestehen, Moorcultur-Versuchsstationen nach dem Bremer Muster von den betreffenden Staaten werden errichtet, und mit den nöthigen Mitteln ausgerüstet werden, zum Heile der Länder sowie der Moorbewohner.

Indem ich diesen Wunsch ausspreche, bitte ich die sehr geehrte Versammlung, nicht nur die in meinem gedruckten Referate vorgeschlagene Resolution, sondern auch folgende anzunehmen:

„Die Moorcultur kann nur dort nachhaltig und sicher gedeihen, wo eine Moorcultur-Versuchsstation die Grundlagen der Bewirth-

schaftung nach den bestehenden Eigenarten der Moore schafft.“
(Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Professor Dr. **Alex. Müller**: Ich möchte diese Resolution dahin vervollständigt sehen, dass nicht blos Moorcultur-Versuchsstationen, sondern vor Allem auch Moorculturvereine gebildet werden. Ob es in Oesterreich einen solchen Verein bereits giebt, weiss ich nicht. Jedenfalls sind solche Vereine sehr nothwendig.

Referent **Graf Hompesch**: Die Bildung eines solchen Vereines in Oesterreich wird eben jetzt angestrebt. In Form einer Resolution aber, glaube ich, ist etwas Derartiges schwer durchzusetzen, da wir doch Niemanden zwingen können, einen solchen Verein zu bilden oder ihm beizutreten. Wünschenswerth ist ein Moorculturverein jedenfalls, und ich hoffe, dass ein solcher in Oesterreich binnen Jahr und Tag längstens bestehen wird.

Hierauf wird die von dem Referenten Grafen Hompesch in seiner Einleitungsrede vorgetragene, die Errichtung von Moorculturstationen betreffende Resolution angenommen*) und die Verhandlung zur Berathung der in dem gedruckten Referate desselben Referenten enthaltenen Resolution vertagt.

Correferat des Herrn **Ludwig Frh. v. Wattmann** (vorher im Druck vertheilt, siehe Heft 55):

Ich setze voraus, dass Jeder, welcher sich für Moorcultur interessirt, wisse, dass eine Moorcultur ohne Kalidüngung ganz unmöglich ist, weil, so reich auch der Torf oder Moor an anderen Pflanzennährstoffen, namentlich an Stickstoff ist, derselbe so wenig Kali enthält, dass letzteres bei Analysen gar nicht mehr berücksichtigt wird.

Selten finden sich auf einem Hektar in der oberen Schicht von 20 *cm* mehr als 300 *kg* Kali.

Zur besseren Erklärung führe ich einige Analysen der Moorversuchsstation in Bremen an. Ein Hektar bis zur Tiefe von 20 *cm* enthielt folgende wichtige Pflanzennährstoffe:

Stickstoff	Kali	Kalk	Phosphorsäure
Cunrauer Moor:			
16.000 <i>kg</i>	300 <i>kg</i>	30.000 <i>kg</i>	1200 <i>kg</i>
Eine ärmere Moorwiese in Deutschland:			
8.000 <i>kg</i>	200 <i>kg</i>	9.000 <i>kg</i>	1100 <i>kg</i>

*) Siehe Seite 46.

Wiesenmoor in Ruda (Galizien):

14.500 <i>kg</i>	15.825 <i>kg</i>	8456 <i>kg</i>
Stickstoff	Kali	Phosphorsäure
	Ein zweites daselbst:	
10.364 <i>kg</i>	7.406 <i>kg</i>	1270 <i>kg</i>
	Ein drittes daselbst:	
6.593 <i>kg</i>	5.314 <i>kg</i>	459 <i>kg</i>

Sehr fruchtbarer Weser-Marschboden:

3.600 <i>kg</i>	4800 <i>kg</i>	35.400 <i>kg</i>	2520 <i>kg</i>
-----------------	----------------	------------------	----------------

Bedenkt man, dass eine einzige gute Roggenernte 50 *kg*, eine Grasheuernte von 80 Metercentner aber 140 *kg* Kali dem Hektar entzieht, und dass nicht alles im Boden vorrätliche Kali gleich von den Pflanzen assimiliert werden kann, so springt die unbedingte Nothwendigkeit der Kalidüngung auf Moor- und Torfböden in die Augen.

Weit geringer ist das Phosphorsäurebedürfniss. Eine Ernte von 80 Metercentner Grasheu per Hektar entzieht bloß 40 *kg* Phosphorsäure, sonach nur etwa ein Viertel soviel als Kali.

Es kommt hierzu, dass auch auf den an Phosphorsäure nicht besonders reichen Moorböden die Culturschicht immer noch weit mehr Phosphorsäure als Kali enthält.

So nothwendig also auch auf den meisten Moorwiesen eine Phosphorsäurezufuhr ist, so muss doch die Kaligabe auf allen Wiesen, welche nicht durch fruchtbares Wasser bewässert werden, überwiegen.

Ja in manchen Fällen kann die Düngung sich einzig und allein auf die Zufuhr von Kali beschränken.

Es finden sich nicht selten Wiesenmoore, welche an Phosphorsäure ausserordentlich reich sind.

Dieselben lassen sich oft schon äusserlich daran erkennen, dass der Maulwurf rötlichen, stark von Raseneisenerde durchsetzten Boden aufwirft. Hier pflegt die Phosphorsäuredüngung ganz unnöthig, und die Zufuhr von Kalisalz zur Erzielung der grössten Erträge ausreichend zu sein.

Untersuchungen der Moorversuchsstation in Bremen haben darüber, wie gross der Vorrath an Bodenphosphorsäure sein muss, um die Zufuhr an Düngerphosphorsäure entbehrlich zu machen, bereits werthvolle Anhaltspunkte ergeben, doch lassen sie ein sicheres Urtheil noch nicht zu. Bei der Phosphorsäure ist es Rechnungssache, in welcher Form sie gegeben werden soll.

Herr Rimpau wendete in Cunrau anfänglich Superphosphat

mit ganz gutem Erfolge an, und jetzt wird von kompetenter Seite für diejenige Form der Phosphorsäure plaidirt, bei welcher das Percent Phosphorsäure an dem Verwendungsorte am billigsten kommt.

Die Phosphorsäure ist in der Thomasschlacke schwer löslich, daher das doppelte Quantum als in leicht löslicher Form wenigstens im ersten Jahre zu geben ist; hingegen ist bei der Thomasschlacke deren Nachwirkung und der Aetzkalkgehalt zu berücksichtigen, daher stets die Thomasschlacke vorzuziehen ist, wenn das Phosphorsäurepercent in derselben die Hälfte von dem leicht löslichen Phosphorsäurepercent an dem Verwendungsorte kostet.

Nun will ich von dem für Moor- und Torfböden weit wichtigeren, ja unentbehrlichen Kali, und zwar hauptsächlich vom Kainit sprechen.

Bezüglich der Verbindungsform des Kali scheinen die bisherigen Versuchsergebnisse darzuthun, dass die Frage in erster Linie auch eine Geldfrage sei, und dass das Kalisalz, worin das Kilogramm Kali am Orte der Verwendung sich am billigsten stellt, auch das empfehlenswerthe ist, und das ist augenblicklich bei nicht zu grosser Entfernung vom Werke immer noch der Kainit.

Derselbe enthält neben dem schwefelsauren Kali noch schwefelsaure Magnesia und eine beträchtliche Menge Kochsalz.

Dass der Kainit nicht blos durch seinen Kaligehalt zur Ernährung der Pflanzen beiträgt, sondern auch noch verschiedene indirecte Wirkungen ausübt, geht aus den Versuchen der Moorversuchsstation in Bremen hervor, welche darthun, dass er die Lösung des Moorstickstoffes, sowie der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate befördert. Sein hoher Gehalt an Kochsalz macht es wünschenswerth, dass er möglichst früh aufgebracht wird. Bei einem vergleichenden Versuche zu Kartoffeln in Bremen, wobei der Kainit auf einer Parcellen am 12. September, auf einer anderen am 23. December, auf einer dritten am 4. April gegeben wurde, enthielten die geernteten Kartoffeln im ersten Falle 17 Percent, im zweiten $13\frac{1}{2}$ Percent und im dritten 12 Percent Stärke.

Das späte Ausstreuen des Kainits hatte mithin die Qualität der Kartoffeln sehr verschlechtert, während es auf die Quantität der Ernte ohne erheblichen Einfluss gewesen war.

Auch bei Wiesen empfiehlt es sich, die Kainitdüngung möglichst frühzeitig, jedenfalls noch vor dem Erwachen der Vegetation zu geben.

Bei einer grösseren Anzahl von Wiesendüngungsversuchen der Versuchstation in Bremen ergab sich bei späterem Ausstreuen des Kainits beim ersten Schnitte keine, oder gar eine schädliche Wirkung, was allerdings zum Theil auch darauf zurückzuführen ist, dass eine Anzahl geringerer Gräser und Kräuter in Folge der Kainitzufuhr zugrunde geht, und es einer gewissen Zeit bedarf, bis bessere Culturpflanzen an ihre Stelle treten.

Der Kainit enthält in Stassfurt, Aschersleben und Vienenburg 23 Percent schwefelsaures Kali = 12.4 Percent reinem Kali. Das Joch (= 1600 Quadratklaffer, — 1.7 Joch gleich 1 *ha*), Niedermoor benöthigt bei Wiesen, ebenso für Rüben und Kartoffeln als besonders kalibedürftiger Gewächse, 82 *kg* Kali, circa 6½ Metercentner Kainit. Hochmoore 50 Percent mehr.

Will man schon sehr sparen, so darf auf Niedermoor zu besonders kalibedürftigen Pflanzen mit nicht weniger als 5 Metercentner per Joch, zu Getreide mit nicht weniger als 3 Metercentner Kainit gedüngt werden.

Soll das Kali wirken, so muss auf Niedermoores auch mit Phosphorsäure, auf Hochmoores ausser diesen noch mit Kalk, bei vielen Früchten auch noch mit Stickstoff gedüngt werden.

Welcher Schatz ist für Deutschland durch die Auffindung der Kalilager erwachsen!

Der grossartige Aufschwung der deutschen Moorculturen wäre ohne Entdeckung der ersteren gar nie möglich gewesen.

Doch die Entdeckung allein that nicht Alles; es musste auch das Kali gewonnen und durch billige Preise der Landwirthschaft zugänglich gemacht werden, wobei nicht allein der Preis ab Werk, sondern bei weiteren Distanzen auch die Fracht entscheidet.

Auch in Oesterreich gibt es ein Kalilager, welches besonders reich an Kainit ist, der dem Stassfurter nicht nachsteht. Doch untersteht dieses in Folge des Salzmonopoles leider dem Finanzministerium und nicht dem Ackerbauministerium.

Ich sage leider, weil bei dem Finanzministerium hauptsächlich fiscalische Motive vorherrschen, während das Ackerbauministerium die Hebung und Unterstützung der landwirthschaftlichen Production sich zur Pflicht macht.

Vorderhand ist Kainit in Kalusz nicht für Jedermann erhältlich, und das Wenige, was abgegeben werden kann, wird per Metercentner vorläufig um 1 fl. verkauft, und zwar in rohen Stücken, nicht zerkleinert, nicht gemischt, so dass die Lieferungen auch nicht

gleichmässig geschehen, somit eigentlich in einem für den Landwirth unverwendbaren Zustand.

Nach der Broschüre des Herrn Schultz-Lupitz, „Die Kalidüngung auf leichtem Sandboden“, kommt ihm inclusive Fracht das Pfund Kali im Kainit, in Polyhalit und Krugit auf 10 Pfennige, daher das Kilogramm 20 Pfennige oder, die Mark 55.00 kr. gerechnet, auf 11 Kreuzer, zerkleinert, mit garantirtem Gehalte, in einem für den Landwirth gleich brauchbaren Zustande.

Mein Besitz ist auch nicht viel weiter von Kalusz entfernt, als jener des Herrn Schultz-Lupitz von den Kaliwerken, und mich kostet der Kainit jetzt in Stücken, nicht zerkleinert, mit nicht garantirtem Gehalte, loco Werk Kalusz per 100 <i>kg</i>	1 fl. — kr.
Fracht zur Bahn	— „ 18 „
Bahnfracht zur letzten Bahnstation Belzec bei schon ermässigten Frachtsatze	— „ 53 „
Achsfracht nach Ruda	— „ 25 „
Zerstampfen und Sieben	— „ 35 „
Zinsen und Amortisation der zum Zerkleinern nöthigen Eisenplatten, Stössel und Siebe	— „ 04 „
Zusammen	2 fl. 35 kr.

Den gleichen Kaligehalt vorausgesetzt, was aber nicht der Wahrheit entspricht, stellt sich das Kilo Kali auf 19 Kreuzer bei ungarantirtem Gehalte. Ich erhielt auch schon 11percentigen Kainit, in welchem Falle das Kilo Kali 21.5 Kreuzer, sonach beinahe das Doppelte wie in Lupitz kostete.

Der ungleiche Kaligehalt ist selbstverständlich sehr störend, denn jeder Waggon muss erst analysirt werden, um je nach Gehalt davon mehr oder weniger auszustreuen.

Ein an Kali ärmerer Kainit ist doch selbstverständlich minderwerthig, und dabei ist zu berücksichtigen, dass für unnützen Ballast die Fracht umsonst gezahlt wird, und diese ist nicht unbedeutend; mich kostet z. B. diese sammt Landfracht per 100 *kg* 96 Kreuzer.

Ich frage, kommt dies bei irgend einem industriellen Privatunternehmen vor, dass sich Kunden gefallen lassen müssen, gute und schlechte Waare gleich zu bezahlen, und für Ballast extra noch die theure Fracht?

In Oesterreich sollte Alles, was die Landwirthschaft zur Hebung der Production bedarf, billiger als in Deutschland sein,

aber nicht theurer, weil bei uns, namentlich aber in Galizien, die Producte viel billiger sind; diese gehen von Galizien nach Deutschland, nicht umgekehrt.

Bei uns in Oesterreich brennt die Kerze von zwei Seiten und schmilzt obendrein auf einer heissen Eisenplatte; theurere Hilfsmittel, um zu produciren, und billigere Verkaufspreise der Producte, dabei grössere Steuern, weniger allgemein verbreitetes landwirthschaftliches Wissen und höhere Zinsen für Hypotheken.

Ich will ein Beispiel anführen:

In den Ertragsrechnungen der deutschen Moorculturen werden z. B. 50 *kg* Kartoffeln mit 1 Mark als billig angenommen, daher 100 *kg* 2 Mark gleich 1 fl. 15 kr.

Wer ist jetzt nach der Einführung des neuen Branntweinsteuergesetzes in Galizien im Stande, 100 *kg* Kartoffeln im Grossen mit 1 fl. 15 kr. zu verwerthen? Es gibt Gegenden, wo selbe um 70 Kreuzer unanbringlich waren.

In den Brennereien sollen sich die Kartoffeln Ende der letzten Brenncampagne mit 60 bis 75 Kreuzer, bei directer Verfütterung nie über 80 Kreuzer verwerthet haben.

Einer meiner Nachbarn, als guter, jedenfalls als glücklicher Kaufmann bekannt, verkaufte in der Brennereicampagne 1889/90 seine Kartoffeln seinem Brennereipächter mit 75 Kreuzer per 100 *kg*; doch soll der Pächter verloren haben, und ein Director eines der grössten Fideicommissbesitzer Galiziens sagte mir, er wolle nächste Brennereicampagne die Brennereien wegen zu schlechter Verwerthung der Kartoffeln stehen lassen.

Es tauchen von Zeit zu Zeit Stimmen auf, welche zur intensiveren Production in Galizien dringend auffordern und nachweisen, um wie viel mehr in Deutschland auf derselben Fläche als in Galizien producirt wird.

Ganz richtig! Aber die Herren vergessen, auch nachzuweisen, um wie viel mehr bei uns der künstliche Dünger kostet, und um wie viel billiger die Feld- und die thierischen Producte sind.

Ohne künstlichen Dünger giebt es auch in Galizien im Allgemeinen keine intensive Production; denn seit dem schlechten Gange der Branntweinbrennereien werden nur Wenige in ganz bevorzugter Lage, in der Nähe grösserer Städte, oder auf sehr guten Böden wirthschaftend, in der Lage sein, genügend Stalldünger rentabel zu erzeugen.

Die Stalldüngerproduction ohne gewinnbringende landwirthschaftliche Gewerbe, ohne mögliche Milchverwerthung ist sehr kostspielig und kann die Reinerträge auf ein Minimum reduciren.

Man muss daher bei solchen Verhältnissen glücklich sein, ohne Stalldünger mit künstlichem Dünger wirthschaften, und Heu und Stroh verkaufen zu können.

Dies ist auf Moor- oder Torfböden möglich, nur braucht man dazu Kali; dieses muss dem Landwirthe preiswürdig in verwendbarer Form zugänglich gemacht, nicht aber dessen Bezug noch erschwert werden.

Für Oesterreich giebt es zwei Bezugsquellen; die deutschen Kaliwerke und Kalusz.

Wegen der Fracht wird sich für Böhmen, Salzburg und Oberösterreich Deutschland, für Galizien, vielleicht auch für Schlesien, Kalusz als Bezugsort eignen.

Galizien kann unmöglich von Stassfurt beziehen, denn die Fracht kostete laut in Händen habenden Frachtbriefe z. B. bis Oleszyce 201 fl., 100 kg = 2 fl. 01 kr.; hiez zu noch 25 kr. Achsfracht bis Ruda.

Die Fracht ist zu theuer!

Im Allgemeinen darf Kainit am Verwendungsorte nicht mehr als 2 fl. kosten, weil zu viel davon per Joch gebraucht wird; z. B. auf eine Wiese am wenigsten:

5	Metercentner Kainit à fl. 2	fl. 10.—
1	„ 20percentige Thomasschlacke à . . „	5.—
Zusammen		fl. 15.—

So stellte es sich bei mir, solange in Kalusz 100 kg Kainit in Stücken bloß 50 Kreuzer kosteten.

In Galizien kann das Heu nach Abzug der Arbeitskosten im Allgemeinen nicht über 80 Kreuzer per 56 kg = gleich 1 Wiener Centner gerechnet werden, und in wie vielen Wirthschaften wird dasselbe durch Verfütterung an eigenes Vieh noch schlechter verwerthet.

Es müssen daher 19 Wiener Centner mehr erzeugt werden, um bloß die Düngerkosten zurückzuerhalten, ohne dass Zinsen und Amortisation der Melioration und Besamung gerechnet sind.

Nun wirft sich die Frage auf: Was muss geschehen, um den Landwirthen Oesterreichs von den zwei Bezugsorten Kali preiswürdig in verwendbarer Form zugänglich zu machen?

Ich beginne mit Kalusz.

Dort ist blos auf Kainit zu rechnen, weil Sylvinit nur nesterförmig vorkommt und nicht abbauwürdig ist, und weil dort keine Fabriken zur Production hochpercentigen Kalis bestehen. Was müsste nun in Kalusz geschehen, damit das dortige Kalivorkommen für die Landwirthschaft möglichst nutzbar gemacht werden könnte?

Man müsste:

1. Die Aufschlussbauten rascher betreiben.
2. Die Gestehungskosten beim Abbaue und bei der Förderung möglichst billig machen.
3. Zerkleinerungsmaschinen, wie selbe in den deutschen Werken bestehen, aufstellen.
4. Einen jungen billigen Chemiker, der das Mischen controlirt und die Analysen vornimmt, damit möglichst gleicher Kaligehalt garantirt werden kann, was eine Hauptsache ist, anstellen.
5. Eine Schleppbahn vom Werke zur Bahn anlegen.
6. Frachtermässigung auf den Bahnen, was um so leichter ist, da Kalusz eine Station der k. k. Staatsbahn ist, erwirken.

Ad Punkt 1 muss ich bemerken, dass jetzt Aufschlussbauten geschehen.

Ad Punkt 2: Kalusz muss billiger als die Privatgesellschaften liefern können; denn es hat weder Pacht noch Steuern, noch Dividenden zu zahlen, die allgemeine Regie braucht sich durch diese Nebenproduction nicht zu vermehren, und hoffentlich will das hohe Finanzärar von den ohnehin mit Steuern überbürdeten Landwirthen doch keinen bedeutenden Gewinn machen. In Stassfurt kostet Kainit nach Angabe des Herrn Heilinger 100 *kg* 1 Mark 80 Pfennige ab Bahn, zerkleinert und mit garantirtem Kaligehalt.

Der Preis per 100 *kg* lose ohne Säcke beträgt loco Stassfurt 150 Pfennige. Den Mitgliedern der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft und des Vereines zur Förderung der Moorcultur wird nach Ablauf des Jahres je nach dem bezogenen Quantum eine Rückvergütung gewährt, welche pro 1889 11 Pfennige per 100 *kg* betrug und pro 1890 voraussichtlich 12 Pfennige betragen wird, da der Gesamtbezug der obigen beiden Gesellschaften im laufenden Jahre das Quantum von 1,000.000 Zollcentner (à 50 *kg*) übersteigen dürfte. Daher kosteten 100 *kg* Kainit lose 139 Pfennige — die Mark mit 55 Kreuzer gerechnet — 76 Kreuzer loco Bahn in gleich verwendbarem Zustande mit garantirtem Kaligehalte.

Dagegen kosten jetzt in Kalusz am Werk 100 <i>kg</i> Kainit	1 fl. — kr.
Zufuhr zur Bahn	— „ 18 „
Zerstossen etc. etc.	— „ 35 „
Amortisationszinsen dieser Verkleinerungswerkzeuge	— „ 04 „
	1 fl. 57 kr.

sonach mehr als das Doppelte mit ungarantirtem Gehalte.

Die ehemalige Kali-Bergbaugesellschaft lieferte ab Werk eben solchen Kainit mit 70 Kreuzer und das 80percentige Chlorkalium mit 1 fl. 20 kr., und sie würde heute prosperiren, wenn damals die mögliche Erzeugung hätte abgesetzt werden können; so consumirte aber damals Galizien soviel wie nichts, und für Mähren kam Kainit zu theuer. Man nahm für Mähren hochpercentige Waare, denn bis Burztyn war damals Achsfracht, und die Bahn theurer wie jetzt.

Das Finanzministerium rechnet, nach Vollendung der Vorarbeiten, auf 30.000 Metercentner jährliche Erzeugung und Absatz.

Bleibt Kainit so theuer wie jetzt, so werden auch diese kleinen Quantitäten nicht abgesetzt, und nur Diejenigen, welche, auf den guten Willen und die bessere Einsicht Sr. Excellenz des Herrn Finanzministers vertrauend, factisch theure Moorculturen anlegten, unglücklich gemacht.

Wird hingegen preiswürdig verkauft, dann wird sich das Quantum in kurzer Zeit ganz unzulänglich herausstellen; denn es würde kaum auf 6000 Joch Moorwiesen ausreichen, und welche verschwindend kleine Fläche ist dies im Vergleiche zu den Moorwiesen, welche Galizien allein besitzt.

Selbst Bauern, wenn sie einmal wissen, dass durch Kainitanwendung das Moos auf den Wiesen verschwindet, werden Kainit streuen, denn für nichts ist der galizische Bauer so empfänglich, als für die Verbesserung seiner Wiesen.

Wo bleibt dann noch Kainit zur Düngerconservirung und zur Düngung leichter Sandböden, die erst nach Kainitdüngung gute Erträge geben.

Warum soll die Verwendung von Kali nicht auch in Oesterreich sich in dem Maasse steigern, als dessen Nützlichkeit mehr bekannt und dasselbe preiswürdig zu haben sein wird?

In Deutschland wurden im Jahre 1861 blos 48.000 Centner Kalisalze gefördert, nach 20 Jahren, im Jahre 1881 schon 18,118.000 Centner, von welchen wohl der grössere Theil nach England und

Amerika exportirt wurde, da die Wasserfrachten sehr billig sind; es schwankt z. B. die Fluss- und Seefracht über Hamburg per Centner (50 *kg*) zwischen 43 und 81, die Eisenbahn- und Seefracht über Bremen zwischen 44 und 59 Pfennige nach New-York, während die Bahnfracht z. B. nach Posen 61, nach Königsberg 96½, nach Insterburg gar 106½ Pfennige kostet.

Ad 3. Die Aufstellung der Zerkleinerungsmaschinen wurde versprochen, doch nicht für dieses Jahr.

Ad 5. Die kurze Strecke von circa 3 Kilometer kostet jetzt den unerhörten Preis von 18 Kreuzer inclusive Verpackung und Speditionskosten.

Werden die Punkte 3 und 5 erfüllt, dann könnte loco Bahn 1 fl. 3 kr. verlangt werden, um noch immer den früher festgestellten Preis von 50 Kreuzer ab Werk nicht zu überschreiten; es würde aber dann der Kainit, den gleichen Gehalt an Kali vorausgesetzt, noch immer um 27 Kreuzer theurer als in Deutschland sein.

Ich bin überzeugt, dass in Kalusz ganz gut 14·2percentiger Kainit geliefert werden kann, wodurch sich eine weitere Zone für die Bezugsmöglichkeit ergeben würde.*)

Wenn man z. B. voraussetzt, die Fracht zum Verwendungs-orte koste 80 Kreuzer und der 12·4percentige Kainit ab Bahn auch 80 Kreuzer, dem entsprechend der 14·2percentige Kainit 91 Kreuzer, so ist es vortheilhafter, den 14·2percentigen zu verwenden; denn mit dem 14·2percentigen Kainit bringt man mit 4½ Metercentner 63·9 *kg* Kali auf's Feld, von dem 12·4percentigen braucht man hingegen 5 Metercentner, um nur 62 *kg* streuen zu können, und trotzdem würden die 4½ Metercentner bloß 7 fl. 69 kr., die 5 Metercentner volle 8 fl. kosten.

Nun zu Stassfurt:

Der Import von Kali muss freigegeben werden, wir haben keine Kali-Industrie zu schützen, die Landwirthschaft aber mit aller Energie zu heben.

Kalusz wird nicht einmal für das Kalibedürfniss Galiziens genügen.

*) In Deutschland hat der für Oesterreich bestimmte Kainit vor der Denaturirung 14·2percentigen Kaligehalt, doch genügen 12·4percentiger, und ein höherer Gehalt wäre unwirtschaftlich für den Bergbau.

Diesbezüglich hätte Folgendes zu geschehen:

1. Muss die vorgeschriebene Denaturirung des Kainits entfallen,
2. beim Kainit ein höherer Percentsatz von Kochsalz einzuführen erlaubt sein,
3. die Steuer auf hochpercentiges Kali aufgehoben werden.

Ad 1. Die Denaturirung vertheuert ganz unnöthigerweise den Kainit, welcher, wenn er vor derselben 14·2percentiges Kali enthielt, nach jener nunmehr 11·4percentiges hat.

Braucht man per Joch (0·58 ha) 80 kg Kali, so bringt man mit 5·75 Metercentner 14·2percentigen Kainit 81·65 kg Kali auf's Joch, dagegen mit 7 Metercentner 11·4percentigen bloß 78·80 kg Kali; dabei wird durch das Mischen die Waare an und für sich vertheuert.

Der nicht denaturirte Kainit mit 14·2percentigem Kaligehalt kostet ab Stassfurt	1 M.	80 Pf.
der denaturirte mit 11·4 Percent Kaligehalt	2 „	55 „
die Fracht nach Prag	1 „	23 „
„ „ „ Salzburg	1 „	84 „

Nehmen wir das Beispiel Salzburg:

5·75 Metercentner nicht denaturirter Kainit 20 M.

93 Pf. ist gleich 12 fl. 03 kr.

7 Metercentner denaturirter Kainit 30 M. 73 Pf.

ist gleich 17 „ 67 „

sonach kostet das Joch mit denaturirtem Kainit, obwohl 3 kg weniger Kali auf das Joch kommen, um 5 fl. 64 kr. mehr.

Es ist doch gar nicht vorauszusetzen, dass ein Landwirth sich auf die Auslaugung des Kochsalzes einrichtet, und würde er es thun, so kann dies doch den Finanzorganen unmöglich verborgen bleiben; und Jemand, der einmal den Kainit direct an sein Vieh oder seine Leute verabfolgen würde, würde es wohl das zweite Mal unterlassen.

Trotzdem wurde mir von kompetenter Seite versichert, dass in Böhmen Unterschleife mit Kainit geschehen seien, indem derselbe als Viehsalz verkauft worden ist.

In diesem Falle sollten Verfügungen zum Schutze eines so wichtigen Erwerbszweiges, wie die Landwirthschaft ist, getroffen werden, damit sie nicht durch die Unredlichkeit Einzelner in ihrer Entwicklung geschädigt werde.

Strenge Ueberwachung und Bestrafung werden hier ebenso zum Ziele führen, wie sie den früher so schwungvoll betriebenen Ochsen- und in letzter Zeit Schweineschmuggel aus Russland nach Galizien gänzlich aufhören machten.

Warum wird der Betrug überhaupt nicht gleichmässig bestraft, ob er an dem Staate oder an einer Privatperson verübt wird? Betrug bleibt Betrug, gleichgiltig, wer betrogen wird.

Solange der Schmuggel und die Gefällsübertretungen nicht als Vergehen oder Verbrechen bestraft werden, bleiben sie für Viele nur riskante, aber keine ehrlosen Geschäfte.

Ad 2. Der Kainit enthält durchschnittlich mehr Kochsalz, als überhaupt mit demselben einzuführen erlaubt ist; daher muss für Oesterreich der Kainit besonders ausgesucht werden, was die Waare neuerdings vertheuert, viel Abfall ergiebt.

Es soll als Maximum des Kochsalzgehaltes dasjenige angenommen werden, welches Kainit im Maximum factisch enthält.

Ueberhaupt müsste die Controle des Kochsalzgehaltes an der Grenze entfallen, durch welche oft unerschwingliche Spesen durch Zahlen von Waggonspönnen entstehen, weil die Waggonen durch die langwierige Grenzcontrole aufgehalten werden.

Der Vorgang ist folgender:

Die Grenzorgane entnehmen vom Waggon eine Probe und senden diese im Instanzenzuge der landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation nach Wien, oft ohne Zuschrift. Dies dauert einige Tage. In der Versuchsstation bleibt die Probe wenigstens zwei Tage, dann wandert sie wieder im Instanzenzuge gemächlich retour, so dass oft viele Tage und selbst Wochen vergehen, bis der Kainit thatsächlich in die Hände des Landwirthes gelangt.

Alle Stoffe, welche zur Erzeugung veredelter Waaren nöthig sind, sollen steuerfreie Einfuhr geniessen, sonach alle Dünger- und Futtermittel.

Hochpercentiges Kali wird wegen seiner Kostspieligkeit nicht viel gebraucht werden, doch wird es zur Düngung theurer Producte, wie z. B. Hopfen, Gemüse, Hanf und Flachs, dort noch Anwendung finden, wo Kainit der grossen Entfernung wegen zu beziehen sich nicht mehr lohnt.

Der Zoll auf hochpercentiges Kali, wie er jetzt besteht, wäre übrigens mit Rücksicht auf den Percentgehalt an Kali immerhin

noch zu ertragen, doch müssten jedenfalls die Umständlichkeiten oder selbst Chicanen, die jetzt mit der Einfuhr verbunden sind, entfallen.

Im mündlichen Vortrage beschränkt sich Correferent darauf, die vorliegenden Zahlen wiederholt zu erläutern und für erleichterte und verbilligte Erlangung des Kainits zu plaidiren.

Bergrath **Weissleder** (Leopoldshall) bezieht sich hinsichtlich der zahlreichen Unrichtigkeiten, welche sich in das Referat des Herrn Vorredners eingeschlichen haben, auf die dieserhalb mit ihm gepflogene Besprechung. Sodann begrüsst er als Vertreter der Stassfurter Kalisalzwerke die Schritte, welche in Oesterreich-Ungarn, insbesondere in Galizien, zur Hebung des dortigen Kalisalzlagers in's Werk gesetzt werden sollen, mit besonderer Freude, indem hierdurch keineswegs den Stassfurter Werken ein erheblicher Abbruch durch Schaffung und Begünstigung einer neuen Concurrenz zugefügt, sondern zunächst, was viel wichtiger ist, das bislang fehlende Interesse für die Kalidüngung in Oesterreich-Ungarn geweckt und die Kenntniss von den anderweitig erzielten Erfolgen verbreitet wird. Da ausserdem die geographische Lage von Kalusz für einen grossen Theil von Oesterreich-Ungarn sehr ungünstig und die Production eine beschränkte ist, so sind die Landwirthe in Oesterreich-Ungarn sehr lebhaft bei dem Bestreben, die Einfuhr der Stassfurter Kalisalze durch Erhöhung des zulässigen Chlornatriumgehaltes und durch Beseitigung der lästigen, mit wesentlicher Vertheuerung des Bezuges verknüpften Denaturirungsvorschriften zu erleichtern und zu verbilligen, mit interessirt, und wäre es von der grössten Bedeutung, dass der Congress in dieser Richtung seinen Einfluss geltend macht.

E. Lierke (Westeregeln). An der Hand statistischer Zahlen aus: „Die Stassfurter Kali-Industrie, Gedenkschrift zur allgemeinen land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung in Wien 1890“, welche in diesen Tagen im Journalverlag von Hugo H. Hitschmann in Wien erschienen ist, hat Oesterreich-Ungarns Landwirthschaft 1888 5498, 1889 7406 Doppelcentner Kalisalze verbraucht. Dieser Verbrauch ist sogar geringer als derjenige der viel kleineren Schweiz (1889 11.100 q). Deutschland hat im vergangenen Jahre allein 1.5 Millionen Doppelcentner Kainit verwendet, ebenso Schweden 232.000 Doppelcentner von allen Kalisalzen. Ein erheblicher Theil der Kalisalze ist den ausgedehnten Moorculturen dieser beiden Länder

zugeführt worden. Oesterreich ist gleichfalls mit einer grossen Fläche dieser stiefmütterlichen Bodenart gesegnet. Der Grund, weshalb hier die Moorcultur noch keine bedeutenden Fortschritte gemacht hat, liegt lediglich in dem schwierigen Bezuge der für Moorboden unentbehrlichen Kalidüngemittel.

Der österreichische Landwirth weiss wohl den Werth der Kalidüngung zu schätzen, und er würde gern die Kalisalze zur Steigerung der Bodenproduction verwenden, wenn nicht durch das Salzmonopol und die steueramtlichen Vorschriften die Einfuhr der kochsalzhaltigen Kalirohsalze mit so vielen Schwierigkeiten verknüpft wäre.

Bis in den Anfang der Siebzigerjahre war die Einfuhr der Kalisalze leidlich gestaltet; da bemächtigte sich eine gewissenlose Industrie und der Zwischenhandel der Kalisalze, um aus ihnen das Kochsalz zu gewinnen. Die in ihrem Einkommen aus dem Salzmonopol bedrohte Regierung ergriff daher Maassregeln, welche von dieser Seite ganz berechtigt, hingegen für den Landwirth gewissermassen ein Verbot waren. Durch die Handhabung der Verordnung vom 7. August 1882 musste jeder Landwirth den Muth verlieren, die Kalidüngemittel ferner zu benutzen. Auf wiederholtes Drängen der Landwirthschaft wurden die Einfuhrbedingungen durch die Verordnung vom 16. October 1887 wesentlich erleichtert.

Nach diesem Gesetze ist der Kainit zwar zollfrei, sein Kochsalzgehalt darf jedoch 30 Percent nicht übersteigen, und muss der Kainit mit 20 Percent Thomasmehl oder Superphosphat oder Aetzkalk und fettem Russ denaturirt werden.

Die Einfuhr der Kalisalze kann nur gegen Bestellschein eines Landwirthes erfolgen, in welchem sich derselbe verpflichtet, das Kalisalz selbst und ausschliesslich zu Dungzwecken zu verwenden. Ausserdem muss in diesem Bestellschein von einer landwirthschaftlichen Körperschaft (Landesculturrath) die Eigenschaft des Bestellers als Landwirth bestätigt werden, bevor das k. k. Finanzministerium die Erlaubniss zur Einfuhr der Kalisalze ertheilt.

Es muss anerkannt werden, dass die Verwaltung des Salzmonopols grosse Interessen zu schützen und deshalb das Recht und die Pflicht hat, die Einfuhr an Sicherheitsmassregeln zu knüpfen, um zu vermeiden, dass die Kalisalze wie vordem durch gewerbmässigen Betrug gemissbraucht werden. Der Landwirth wird niemals in der Lage sein, das Kochsalz aus dem Kainit zu gewinnen, dazu gehört ein complicirter Fabrikbetrieb; ebenso würde der Land-

wirth gegen sein Interesse handeln, wenn er den Kainit als Viehsalz benützen wollte. Die Kaliverbindungen sind dem thierischen Körper direct schädlich, und die Magnesiasalze wirken bekanntlich abführend, so dass durch Beigabe von Kainit der Viehstand einen grösseren Schaden erleidet, wie die Kochsalzmenge nutzen würde.

Schon die Bedingungen, welche mit der Einfuhr-Erlaubniss verbunden sind, verhindern den freien Verkehr, und ist es darnach fraglich, ob es auf diese Weise gelingen wird, den österreichischen Moordistricten das von ihnen zur intensiven Cultur und dauernden Productionsfähigkeit so dringend benöthigte Kali zuzuführen.

Ein weiteres Hinderniss für den Bezug der Kalisalze liegt in der zu eng bemessenen Grenze des zulässigen Kochsalzgehaltes. Der höchst zulässige Kochsalzgehalt von 30 Percent entspricht keinesfalls dem natürlichen Vorkommen der Kalisalze.

Der Kainit, welcher überhaupt eine beschränktere Ablagerung besitzt, kann nur bei der sorgfältigsten Arbeit soweit vom Steinsalz befreit werden, dass der Kochsalzgehalt auf 30 Percent herabgedrückt werden kann. Die einzelnen Lagerstätten sind nicht gleichmässig zusammengesetzt, und nur einige liefern einen durch sorgfältiges Ausklauben für Oesterreichs Bezug brauchbaren Kainit.

Für Deutschland ist durch den Bundesrathsbeschluss vom 6. Juli 1878 der Höchstgehalt an Kochsalz für diejenigen auf den Stassfurter Salzwerken vorkommenden Abraumsalze (Carnallit, Kainit und andere mehr), welche ohne Erhebung einer Salzabgabe entweder in gemahlenem Zustande ohne Controle der Steuerverwaltung dem freien Verkehre zugeführt, oder auch ohne vorherige Vermahlung an die unter Controle der Steuerverwaltung stehenden Fabriken verabfolgt werden, auf 36 Gewichtspercente festgesetzt worden.

Diese Begrenzung ist in § 19 der neu bearbeiteten Ausführungs-Bestimmungen vom 5. Juli 1888, betreffend das Bundesgesetz vom 12. October 1867 über die Erhebung einer Abgabe vom Salz, unverändert beibehalten worden, weil man den früher ermittelten Steinsalzgehalt des Leopoldshaller Kainits, welcher durchschnittlich 34·7 Percent betrug, zu Grunde legte. Im Laufe der Zeit hat sich ergeben, dass die neueren Aufschlüsse der Kainitlagerstätten einen viel höheren Steinsalzgehalt aufweisen, und bei der innigen Verwachsung mit Steinsalz die vorgeschriebene Kochsalzgrenze von 36, bzw. 30 Percent nicht allein mit erheblichen Schwierigkeiten und Geldopfern, sondern auch mit namhaften Naturalverlusten ver-

bunden ist. Letztere sind ein zu beklagender Verlust am Nationalvermögen, indem mit den ausgeschiedenen Steinsalzpartien auch erhebliche Kainitmengen wegen der innigen Verwachsung in unvermeidlicher Weise unter die Abfälle geworfen werden. Gerade beim Kainit sollte ein derartiger Verlust an nutzbarem Kali wegen seiner im Vergleiche zum Carnallit weit geringeren räumlichen Ausdehnung vermieden werden. Aus diesem Grunde, sowie mit Rücksicht darauf, dass das erst neuerdings aufgeschlossene Kalisalz, der Sylvinit, einen weit höheren Kochsalzgehalt aufweist, haben die Kalisalzwerke an den Bundesrath des Deutschen Reiches eine Eingabe um Erhöhung des zulässigen Kochsalzgehaltes gerichtet.

In gleicher Weise ist die Fortlassung der Denaturierungsmittel nothwendig, um der Landwirthschaft die Vortheile der Kalidüngung in vollem Maasse zugänglich zu machen. Durch die innige Verwachsung des Steinsalzes mit den Kalisalzen ist im Kainit für den menschlichen Genuss und als Viehsalz die Denaturierung schon in wirksamster Weise auf natürlichem Wege herbeigeführt. Die Zuthaten von Thomasschlacke, Kalk u. A. bilden nur einen unwesentlichen Ballast und vertheuern dem österreichischen Landwirthe den Kalisalzbezug.

Selbst der Kalk, welcher nirgends umsonst zu haben ist, muss dem Landwirthe in Rechnung gestellt und mit verfrachtet werden; ausserdem bedingen die höheren Mahlungskosten und die schwankende Marktlage in der Thomasschlacke eine Unsicherheit in der Preisstellung. Thomasschlacke ist in Oesterreich als heimisches Product der so bedeutenden Stahlindustrie viel billiger zu beschaffen, als bei dem kostspieligen Bezuge in den Kalisalzen; wird doch namentlich böhmische Schlacke in grösseren Mengen nach Deutschland verkauft.

Dabei erfüllen die Denaturierungsmittel nicht einmal den beabsichtigten Zweck, nämlich den Missbrauch des Kalisalzes durch gewerbsmässige Kochsalzgewinnung zu verhindern, weil z. B. die Thomasschlacke bei dem Auflösen des Kainits in Wasser ungelöst im Schlamme zurückbleibt.

Nach den jetzt geltenden Bestimmungen ist es den Kaliwerken nur möglich, unter Anrechnung eines höheren Grundpreises für den kochsalzärmeren Kainit einschliesslich eines entsprechenden Zuschlages für das Denaturierungsmittel und die dadurch erhöhten Mahlungskosten Kainit nach Oesterreich-Ungarn zu liefern. Wenn der Verkäufer auch hierbei seine Rechnung findet,

so muss doch der Käufer, also der Landwirth, allein die erhöhten Kosten tragen.

Es kann unmöglich in der Absicht der Regierung liegen, dass dem Landwirthe ein unentbehrliches Düngemittel über Gebühr vertheuert und fast der Production entzogen wird. Die Erweiterung der zulässigen Kochsalzgrenze, sowie der Bezug der Kalisalze in ihrer natürlichen Form ohne jedes Denaturierungsmittel ist von den Landwirthen Oesterreich-Ungarns nur zu wünschen. Dann erst kann sich eine erfolgreiche Moorcultur entwickeln, und wird auch die Anwendung der Kalidüngung auf armen Mineralböden Fortschritte machen und der Werth der Kalisalze zur Erhöhung und Verbilligung der Bodenproduction in seinem ganzen Umfange zur Geltung kommen.

Director Dr. **Meissl** (Wien): Ich habe ursprünglich zu der vorliegenden Frage ein Referat angemeldet, nach Durchsicht der vorliegenden zwei Referate jedoch von der Abfassung eines eigenen Referates Abstand genommen. Ich will mich heute auch nicht mit den Düngungsmitteln, sondern mit der Kalisalzfrage, die für uns in Oesterreich eine brennende ist, beschäftigen. Es handelt sich dabei nicht blos um Moorboden, sondern auch um Sandboden. Der Bezug der Kalisalze ist uns ziemlich erschwert; wir haben gehört, welche Bedingungen verlangt werden bei der Einfuhr von Kalisalzen, und die Herren wissen, welche Schwierigkeiten zu überwinden sind, um Kali hereinzubekommen. Beim Bezug von Kali aus dem Auslande müssen wir übrigens zwischen hochpercentigem und niedrigpercentigem Kali unterscheiden. Der Bezug des ersteren ist nicht so sehr erschwert. Zur Erleichterung des Bezuges aller Kalisalze sollten in erster Linie alle Zollmanipulationen, die überflüssiger Natur sind, wegbleiben. Das Hauptgewicht ist hiebei auf Kainit zu legen, da derselbe das wichtigste Kalisalz dort ist, wo es sich um Massenbedarf handelt. Der Bezug ist bei uns aus verschiedenen Ursachen erschwert. Eine Ursache bilden die hohen Frachtsätze, die allerdings schwer in's Gewicht fallen; eine andere Ursache der Erschwerung des Bezuges liegt in unserem Salzmonopol, welches geschützt werden muss. Aus letzterem Grunde war der Import von Kainit durch lange Zeit unmöglich, jetzt darf Kainit wieder hereingebracht werden. Der Grund, warum die Regierung früher Kainit nicht hereinliess, war der, dass in den Siebzigerjahren viel Kainit mit Salz vermischt wurde und als Viehsalz verkauft worden ist.

Diese Zolldefraudation wurde nicht von den Landwirthen und den Kaliwerken, sondern von den Zwischenhändlern begangen.

In Böhmen war man grossartigen dergleichen Unterschleifen auf die Spur gekommen. Nur nach vielen Bemühungen, an denen auch ich bescheidenen Antheil habe, ist es jetzt wieder gelungen, Kainit nach Oesterreich hereinzubringen. Es stellen sich aber immer neue Schwierigkeiten entgegen; die Landwirthe und die Kaliwerke sind daran nicht ganz ohne Schuld. Es ist mir beispielsweise voriges Jahr der Fall vorgekommen, dass eine Landwirthschaftsgesellschaft in Oesterreich die Anfrage gestellt hat, ob und wie viel man Kainit unter Viehsalz mischen kann. Ich habe darauf geantwortet: „Um Gotteswillen, redet von so etwas nicht; wenn es der Finanzminister hört, ist es mit dem Kalibezug wieder aus!“

Die Kaliwerke sind auch nicht ganz ohne Schuld, dass der Bezug von Kainit ein geringer ist. Es ist richtig, dass 30 Percent Kochsalz als Maximalgehalt zu wenig ist; die Grenze ist zu niedrig gezogen; umsomehr als die Finanzbehörde die 30 Percent nicht auf denaturirtes Kalisalz, sondern auf nicht denaturirtes beziehen will. Ich selbst habe betreffs des zulässigen Kochsalzgehaltes seinerzeit ein Gutachten für das Finanzministerium ausgearbeitet und dabei angenommen, dass das denaturirte Kalisalz in diesem Zustande nicht mehr als 30 Percent Kochsalz enthalten soll. 30 Percent sind aber viel zu wenig; die Kaliwerke wollen 45 Percent verlangen; das ist wieder zu viel, darauf dürfte die Regierung nicht eingehen, 35—40 Percent sollte man als Ausgangspunkt nehmen. Es ist schwer, hier eine Grenze zu ziehen, denn es ist mir persönlich trotz aller Bemühungen unmöglich gewesen, von den Vertretern der Kaliwerke zu erfahren, wie viel Kochsalz Kainit durchschnittlich enthält. Die Einen sagen 34 Percent, die Anderen 36 Percent, die Dritten 40 Percent.

Ein weiterer Umstand, der mir erwähnenswerth erscheint, ist der, dass ich glaube, dass die Stassfurter Kaliwerke den Kainit für Oesterreich etwas zu hoch im Preise ansetzen. Mir kommt es vor, als ob auch die Denaturirungskosten zu hoch angeschlagen werden; ich denke, dass sich diese Kosten niedriger stellen liessen, wenn man den guten Willen dazu hätte. Die Angst, dass Kainit gewerbmässig zur Herstellung von Kochsalz verwendet würde, ist bei unserer Regierung auch nicht vorhanden, befürchtet wird nur, dass Kainit unter das Kochsalz gemengt würde.

Wenn wir ohne Denaturirung Kainit bekämen, wäre es

allerdings das Beste. Wenn dies nicht möglich ist, dann muss wenigstens ein zweckmässiges Denaturierungsmittel gewählt werden. Unter den bisher vorgeschlagenen ist Thomasschlacke noch immer das relativ beste Denaturierungsmittel, das wenigstens noch Pflanzennährstoffe enthält. Die Meinung, dass nur die Einfuhr von Kainit erlaubt ist, ist nicht richtig, auch andere Kalisalze können hereingebracht werden, vorausgesetzt, dass sie den Bedingungen für Kainit entsprechen, nämlich nicht mehr als 30 Percent Kochsalz im nicht denaturirten Zustande enthalten.

Was Kalusz betrifft, so wird daselbst wenig Kainit gefördert; was erzeugt wurde, hat flotten Absatz gefunden, was das Ministerium veranlasst hat, den Preis für Kainit von 50 kr. auf 1 fl. hinaufzusetzen. Ich halte das für umsoweniger berechtigt, als der Kainit unregelmässig geliefert wird, ungarantirt und in grossen Knollen, die später zerschlagen werden müssen.

In letzter Zeit ist auch die Sprache von dem Vorkommen von Kali in Munkacz in Ungarn.

Soweit ich die Sache beurtheilen konnte, handelt es sich, wie mir scheint, um das Vorkommen von Alunit; es sind daraus zwar schöne Kalisalze hergestellt worden, jedoch nur in kleinem Maassstabe; es handelt sich nun darum, ob es möglich sein wird, dort die Kaligewinnung in grösserem Maassstabe in's Leben zu rufen. Ich habe nur mangelhafte Auskunft erhalten. Wünschenswerth wäre es, wenn Kali in grösserer Menge vorkäme. Mir ist auch von Geologen gesagt worden, dass sie das Vorkommen von Kali in Ungarn vermuthen.

Ich glaube nun, man soll, solange wir auf den Bezug vom Auslande angewiesen sind, alle Mittel in Bewegung setzen, um den Bezug von Kalisalzen von allen überflüssigen, lästigen Zollmanipulationen zu befreien; gewisse Zollvorsichtsmaassregeln müssen bestehen bleiben, dazu gehört auch die Denaturirung; bei hochprocentigen Kalisalzen wenigstens könnte es erreicht werden, dass sie von den Zollplackereien befreit werden. Es wäre wünschenswerth, wenn die heutige Versammlung eine Resolution in der Richtung fassen würde, dass der Bezug von Kalisalzen zu erleichtern ist, dadurch, dass alle überflüssigen Zollmanipulationen wegfallen, und dass das zulässige Maximal-Kochsalzpercent auf eine höhere Grenze gesetzt wird.

Bergrath **Weissleder**: Hinsichtlich der vom Herrn Vorredner angeführten schwankenden Angaben über den Kochsalzgehalt des

Stassfurter Kainits beziehe ich mich auf die vorausgegangenen Mittheilungen des Herrn Lierke mit dem Hinzufügen, dass thatsächlich das Chlornatrium in dem petrographischen Gemenge mit Kainit erheblichen Variationen unterliegt, welche einmal in der Art des Vorkommens, in der mehr oder weniger innigen Verwachsung der beiden Mineralien begründet und dann auch von dem jeweiligen Aufbereitungs-, bezw. Zerkleinerungs- und Scheidungsprocesse, von der grösseren oder geringeren Geschicklichkeit und Geübtheit des betreffenden Arbeits- und Aufsichtspersonals etc. abhängig sind; auch kommen bei der Frage, wie weit man das kostspielige, nicht allein mit erheblichen Klaubelöhnen, sondern auch mit bedeutenden Naturalverlusten verbundene Ausscheiden des Chlornatriums treiben will, gewichtige ökonomische Rücksichten, der Preis des kochsalzärmeren Kainits, die Lohnverhältnisse etc. in Betracht. Es ist dieserhalb bei dem Bundesrathe des Deutschen Reiches die Erhöhung des bislang auf 36 Percent festgesetzten Höchstgehaltes an Kochsalz in dem Kainit und Sylvinit auf 50, bezw. 55 Percent seitens der Stassfurter Kaliwerke beantragt worden, und erhellt hieraus zur Genüge, dass das für die Einfuhr nach Oesterreich-Ungarn zur Zeit noch bestehende Maximum von 30 Percent Kochsalz bei Weitem zu gering bemessen ist.

Der Preisaufschlag der Stassfurter Werke für den nach Oesterreich-Ungarn abzusetzenden Kainit gründet sich lediglich auf die Einfuhrvorschriften. Gerade wegen der Vorschrift, dass nur 30 Percent Chlornatrium gestattet sind, wird nur ganz ausgewählter Kainit verwendet, und nur ein Kalisalzwerk ist im Stande, solchen Kainit zu liefern; es ist eine besondere Bemühung schon in der Grube nöthig, um die Auswahl zu treffen, und das setzt sich fort, der Arbeitslohn wird erhöht durch die schärfere Klaubung, welche gleichzeitig ein geringeres Ausbringen aus dem gewonnenen und geförderten Haufwerke und die obige Vermehrung des Naturalverlustes zur Folge hat.

Für die Vornahme der Denaturirung werden seitens der Stassfurter Werke lediglich die Selbstkosten berechnet, welche sich aus den Arbeitslöhnen für die Aufgabe der Denaturierungsmittel und für die hierdurch erschwerte Mahlung, sowie aus dem jeweiligen Einkaufspreise der Denaturierungsmittel zusammensetzen. Von letzteren stellt sich die praktisch allein in Betracht kommende Thomaschlacke beim Einkaufe loco Stassfurt zum Theil weit theurer, als dies in Oesterreich-Ungarn an vielen Verbrauchsstellen des Kainits

der Fall ist. Da die hohen Eisenbahnfrachten eine weitere Vertheuerung gerade wegen der unnützen Mitführung der Denaturierungsmittel hervorrufen, so empfiehlt es sich, die Denaturierung, wenn einmal eine solche überhaupt für nöthig erachtet wird, obgleich schon durch die Kali- und Magnesiasalze die wirksamste natürliche Denaturierung des Kochsalzes im Kainit hervorgerufen wird, nach dem Empfangs-, bezw. Verbrauchsorte des Kainits zu verlegen, wogegen die Denaturierung auf den Salzwerken entweder gänzlich zu unterbleiben hätte oder auf die Beigabe eines zweckmässigen und billigen Unterscheidungsmittels einzuschränken wäre. Als ein solches möchte ich den Torfmull empfehlen, welcher seit mehreren Jahren in Deutschland auf Anrathen des anwesenden Herrn Prof. Dr. Fleischer im ausgedehntesten Maasse verwendet wird, um den Kainit bei weitem Transporte oder längerem Lagern in lockerem Zustande zu erhalten. Für diesen Zweck genügt erfahrungsmässig eine Beigabe von $2\frac{1}{2}$ Percent, welche von den Kalisalzwerken mit einem Zuschlage von 10 Pf. per 100 *kg* zu dem laufenden Kainitpreise berechnet wird, während für die Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn vielleicht die auch sonst angewendete doppelte Dosis von 5 Percent Torfmull nebst dem entsprechenden Preisaufschlage von 20 Pf. in Betracht gezogen werden könnte, zumal da der Transport aussergewöhnlich weit und wegen der Grenzcontrole besonders zeitraubend ist; die irrthümliche oder missbräuchliche Verwendung des Kainits als Koch- oder Viehsalz würde dadurch auch viel schwieriger sein, da durch die genannte Beimengung der Kainit eine grauere, schwärzdunkle Färbung bekommt, und es viel leichter ist, hiernach den Kainit von dem Kochsalze zu unterscheiden.

Dr. **Meissl**: Eine Schuld der Kaliwerke ist es auch, dass oft die Atteste derselben mit den Analysen nicht stimmen. Es kommt vor, dass ich Muster von Waggonen Kalisalz zur Untersuchung bekomme mit den beigeschlossenen vorgeschriebenen Attesten der Kaliwerke, und doch stimmt dann die hier vorgenommene Untersuchung mit den Angaben der Werke nicht überein. Die Vertreter der Kaliwerke sollten darauf dringen, dass die Analysen den Thatsachen entsprechen.

von **Planck** (Wien): Ich möchte mir wegen der Preise der Kaliwerke etwas zu sagen erlauben. Der Kainit kommt uns heute loco Wien auf 2 fl. 80 kr. per 100 *kg*., während Kalusz 2 fl. 30 kr. forderte. Nach Wien rentirt sich also der Bezug aus Kalusz besser wie aus Stassfurt, vorausgesetzt, dass die Regierung mit der Zerkleinerung des Kali Ernst macht. Um der

langen Discussion ein Ende zu machen, möchte ich beantragen, eine Resolution anzunehmen, in welcher ausgesprochen wird, dass es erwünscht sei, eine Erhöhung des Kochsalzgehaltes von 30 Percent auf 45 Percent für Stassfurter Kainit vorzunehmen, dass die Lieferung von Kaluszer Kainit im verkleinerten Zustande in Säcken ab Kalusz stattfinde, und dass eine Herabsetzung der Frachtsätze vorgenommen werde, weil sie unbedingt nothwendig ist. Wir zahlen auf der Strecke Kalusz-Wien 1.39 kr., auf den österreichischen Staatsbahnen 1.5 kr. per Tonnenkilometer, während Spiritus mit 1 kr. verfrachtet wird. Wenn wir diesen letzteren Tarif auch für Kali bekämen, hätten wir eine grosse Erleichterung. Wir in Oberösterreich und in Salzburg werden trotzdem immer noch auf Stassfurt angewiesen sein, und da wird es auch wieder Sache der Kaliwerke sein, dass sie endlich den Frachtsatz von Stassfurt auf den bayrischen Bahnen ebenso heruntergesetzt bekommen, wie auf den Bahnen hieher. Nach Wien z. B. ist der Frachtsatz Stassfurt-Wien per Tonnenkilometer 1 fl. 24 kr., während wir über Bayern einen Frachtsatz haben von 1 fl. 62 kr. Wir in den Westländern kommen mit den Frachtsätzen viel zu hoch; deshalb wird es nothwendig sein, dass auch Stassfurt sich um eine Herabsetzung bemüht; geradeso wie es eine Aufgabe der sich bildenden Vereine sein wird, für eine Herabsetzung der Frachtsätze im Inlande einzutreten.

Nach einigen kurzen Anmerkungen von **Schmidtmann** sen. (Lofer) nimmt Bergrath **Weissleder** das Wort: Die von Herrn Dr. Meissl den Kaliwerken hinsichtlich der Unstimmigkeit der Analysen gemachten Vorwürfe dürften grösstentheils auf die Schwierigkeiten der Probenahme und auf die Verschiedenheit der analytischen Methoden für die Kalibestimmung zurückzuführen sein, und hauptsächlich der ferneren Vergangenheit angehören, während aus dem Laufe der letzten Jahre bei der oben erwähnten Einschränkung der Kainitlieferung auf ein Salzwerk keine derartigen Differenzen mir bekannt geworden sind.

Die Stassfurter Kaliwerke werden gerne bereit sein, eine Preisreducirung vorzunehmen, wenn die Denaturirungsvorschriften erleichtert und das Kochsalzpercent erhöht wird; sie werden dann gerne ein Entgegenkommen zeigen, jetzt aber wirken diese Einführungsvorschriften vertheuernd. Selbstredend bieten die Kaliwerke auch ihrerseits Alles auf, um eine Verbilligung der für die Einfuhr der Kalisalze nach Oesterreich-Ungarn in Betracht kommenden Eisenbahnfrachtsätze herbeizuführen.

Graf **Hompesch-Bollheim** : Jede Resolution, welche einen internationalen Charakter haben soll, ist schwierig. Natürlich sollen Privatrechte in keiner Weise tangirt werden. Es ist nicht der Wunsch der Landwirthe, anderen Leuten einen Schaden zu machen; aber sie haben Anspruch darauf, Schätze des Bodens, welche die Landwirthschaft benöthigt, zu einem entsprechend billigen Preise zu erhalten, und können auch verlangen, dass dort, wo der Staat Eigenthümer ist, die Lieferung auf das Allerbilligste geschieht.

Nach Schluss der Debatte werden folgende Resolutionen einstimmig angenommen.

1. „Die Moorcultur kann nur dort nachhaltig und sicher gedeihen, wo eine Moorcultur-Versuchsstation die Grundlagen der Bewirthschaftung nach den bestehenden Eigenarten der Moore schafft.“

2. „Die gegenwärtig bestehenden landwirthschaftlichen Verhältnisse Europas erheischen es unbedingt, dass die künstlichen Düngemittel, insbesondere Kalisalze und Rohphosphate, namentlich insofern deren Production oder Aufschliessung von den Regierungen direct oder deren Einflüssen abhängig ist, den Landwirthen zum thunlichst billigen Preise in jeder Quantität und in jener Form, welche für ihre Verwendung am zweckmässigsten erscheint, zugänglich gemacht werden.“

3. „Es wird angestrebt, die Einfuhr von Kainit aus Stassfurt mit einem Kochsalzgehalt bis von 45 Percent bewilligt zu erhalten.“

4. Betreffs Kaluszer Kainit wird gewünscht, dass derselbe jedem Landwirthe in jeder Menge im verkleinerten Zustande ab Magyar-Kalusz ohneweiters zu beziehen möglich gemacht wird.

Die Frachtsätze für Kainit, überhaupt künstliche Düngemittel, sollen angestrebt werden, auf 1 Kreuzer per Tonnenkilometer herabgesetzt zu erhalten.“

5. „Es ist wünschenswerth, dass die Denaturirung der Kalisalze gänzlich entfalle, oder, falls dies unthunlich wäre, am Verbrauchsorte vorgenommen werden könne.“

Die Sitzung wird hierauf um 2 Uhr 15 Minuten geschlossen.

II. Sitzung

vom 4. September 1890.

Vorsitzender: Prof. Dr. **Fleischer** (Bremen).

Stellvertretender Vorsitzender: von **Planck** (Wien.)

Vorsitzender: Ich danke Ihnen, meine Herren, für die Wahl zum Vorsitzenden.

Die Section hat gestern den Beschluss gefasst, etwas abweichend vom Specialprogramm, die Gegenstände unserer Berathung hintereinander weg zu verhandeln, so dass wir eventuell auch auf Punkte übergreifen, die erst morgen nach dem Specialprogramme verhandelt werden sollen.

Wir werden so lange tagen, bis aus der Versammlung heraus sich der Wunsch erkennbar macht, von unserer Arbeit zu lassen.

Nach dem Programme sollte als erster Punkt heute die Frage verhandelt werden, „welche Fruchtgattungen sind auf Moorboden besonders zu bevorzugen?“

Da der Herr Referent Graf Schwerin-Loewitz nicht anwesend ist, gebe ich der Versammlung anheim, ob sie in die Berathung dieses Punktes eintreten will oder nicht.

(Die Section beschliesst die Verhandlung aufzuschieben.)

Wir gelangen also zum nächsten Punkte, das ist die Verhandlung über die Frage 72:

Welche Moorgattungen eignen sich für die Anlage von Rimpau'schen Dammculturen?

Referat des Prof. Dr. **Wollny** (München*):

Die Frage: „welche Moorgattungen eignen sich für die Anlage von Rimpau'schen Dammculturen?“ wird mit Sicherheit nur ent-

*) Vorher im Druck vertheilt, siehe Heft 53.

schieden werden können, wenn man an der Hand der einschlägigen wissenschaftlichen Beobachtungen und praktischen Erfahrungen die Bedingungen in das Auge fasst, an welche die Erfolge, wie solche der Erfinder auf seinem Gute Cunrau in glänzender Weise erzielt hat, geknüpft sind, weil überhaupt keine, an einer bestimmten Oertlichkeit gemachte Erfahrung ohne Weiteres generalisirt und ohne Modificationen auf andere Verhältnisse übertragen werden darf, soll das Gelingen der auszuführenden Operationen im Voraus sicher gestellt werden. In der That hat die gedankenlose Nachahmung des Verfahrens vielfach zu Misserfolgen, und die Unkenntniss der Grundlagen desselben zu Misstrauen in die Nachhaltigkeit der erzielten Erträge Veranlassung gegeben.

In dem Betracht, dass das Rimpau'sche Verfahren im Wesentlichen darauf beruht, die bezüglich des Pflanzenwachstums ungünstigen Eigenschaften des Moorbodens zu beseitigen, wird es zunächst meine Aufgabe sein, mich über diese zu verbreiten. Anknüpfend hieran werde ich logischer Weise die Methoden zu besprechen haben, welche Rimpau zur Beseitigung der dem sicheren Gedeihen der Pflanzen entgegenstehenden Hindernisse in Anwendung bringt, um schliesslich auf Grund dieser Darlegungen diejenigen Moorgattungen zu bezeichnen, für welche die Anlage von Dammculturen geeignet erscheint.

Die Ursachen der geringen Fruchtbarkeit des Moorbodens in Bezug auf das Wachsthum der landwirthschaftlichen Nutzpflanzen sind sowohl in verschiedenen physikalischen, als auch in gewissen chemischen Eigenschaften desselben zu suchen.

Von den ungünstigen physikalischen Eigenschaften käme zunächst das Verhalten der in Rede stehenden Böden dem Wasser gegenüber in Betracht. Dieselben übertreffen in Bezug auf das Wasseraufspeicherungsvermögen alle übrigen Bodenarten. Dieser Umstand trägt zwar mit dazu bei, dass sich im Moorboden grössere Ansammlungen von Wasser bilden, er ist aber nicht die einzige Ursache der Nässe in demselben. Letztere wird vielmehr vornehmlich entweder durch Undurchlässigkeit der unter dem Moore lagernden Bodenschichten oder durch seitliche Zuflüsse hervorgerufen. Die Nässe ist der Cultivirung des Moores, wie auch jeder anderen Bodenart hinderlich, indem sie den Zutritt der Luft zum Boden abhält, die Zersetzung der organischen Substanzen hemmt und zur Bildung von Stoffen und zur Vermehrung von Mikroorganismen Veranlassung gibt, welche das Pflanzenwachsthum schädigen.

Weiters üben die starken Volumveränderungen des Moorbodens bei wechselnder Anfeuchtung und Austrocknung, namentlich bei dem Gefrieren und Aufthauen desselben im Winter einen ungünstigen Einfluss auf die Pflanzen aus, weil in Folge dieser Vorgänge letztere allmählig mit ihren Wurzeln aus dem Erdreich über die Oberfläche desselben gehoben werden, eine Erscheinung, welche man mit „Aufziehen“ und „Aufrieren“ der Saaten bezeichnet. Die hierdurch bedingten Schädigungen bestehen darin, dass die Pflanzen des festen Haltes im Boden nach und nach verlustig gehen und dem Lagern unterliegen, oder dass sie, wie bei dem Aufrieren, in ihrer Existenz gefährdet werden. Aus letzterem Grunde ist der Anbau der Winterfrüchte auf unverändertem Moorboden ausgeschlossen.

Auch in ihrem Verhalten zur Wärme besitzen die Moorböden dem Pflanzenwachsthum gegenüber eine ungünstige Beschaffenheit. Die dunkle Farbe der Moorsubstanz bewirkt, dass sich die Oberfläche derselben stärker erwärmt, aber Nachts in erheblicherem Grade abkühlt, als bei jeder anderen Bodenart. In Folge dessen treten Nachtfröste im Frühjahr auf Moorböden nicht allein häufiger, sondern auch später auf, als auf mineralischen Bodenarten. Gegen niedere Temperaturen empfindliche Gewächse sind daher auf Moorland in hohem Grade in ihrer Existenz gefährdet. Bei steigender Temperatur zeigt das Moor im Vergleich zu anderen Böden eine schwächere Erwärmung, nicht allein wegen des durch stärkere Verdunstung bedingten Wärmeverbrauchs, sondern auch wegen geringer Wärmeleitungsfähigkeit. Letztere ist auch die Ursache des langsamen Aufthauens des Moorbodens im Frühjahr, allerdings aber auch der Wärmeaufspeicherung bei sinkender Temperatur. Nur in letzterer Beziehung sind die Wärmeverhältnisse des Moores hinsichtlich des Pflanzenwachsthums als günstige zu bezeichnen.

Um einen Einblick in die ungünstigen Einwirkungen des Moores auf die Pflanzen in chemischer Hinsicht gewinnen zu können, hat man vorerst sein Augenmerk auf die in den betreffenden Bildungen bestehenden Unterschiede zu lenken. Im Allgemeinen lassen sich zwei, durch verschiedene Vegetation charakterisirte Typen erkennen: die Moosmoore und die Grasmoores, auch wohl Hoch-, respective Niederungs- oder Grünlandsmoores genannt. Den Hauptbestandtheil der Moosmoore bilden die Torfmoose (Sphagnen), die Haidekräuter und das Wollgras (*Eriophorum vagi-*

natum), jenen der Grasmoores die Riedgräser (Cyperaceen), Hypnum-Arten, sowie *Phragmites communis*. Diese auffallenden Verschiedenheiten werden durch solche in der chemischen Beschaffenheit des Untergrundes und des Wassers hervorgerufen. Die Moosmoore bildeten sich dort, wo Boden und Wasser arm an Nährstoffen, vornehmlich an Kalk waren, während die Grasmoores an solchen Stellen entstanden, wo das Wasser, welches zur Moorbildung Veranlassung gab, mit reichlicheren Mengen von Pflanzennährstoffen und besonders mit Kalk versehen war. Es ist somit hauptsächlich der Kalkgehalt, welcher das charakteristische Unterscheidungsmerkmal zwischen den verschiedenen Moorgattungen abgiebt.

Die Unterschiede in der chemischen Beschaffenheit des Mediums, welches die Moorbildung verursachte, konnten selbstverständlich nicht ohne Einfluss auf die Eigenschaften der Torfmasse selbst bleiben. Dies ist in der That der Fall, denn die beiden unterschiedenen Moorarten weichen in Bezug auf den Gehalt an Pflanzennährstoffen und in ihrer Zersetzungsfähigkeit wesentlich voneinander ab. Die Hochmoore besitzen zwar eine gleichmässige Zusammensetzung als die Grasmoores, sie sind aber beträchtlich ärmer an den für die Ernährung wichtigsten Bestandtheilen (Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk), als letztere. Dazu kommt, dass die Zersetzung der organischen Stoffe, durch welche erst die in denselben enthaltenen Nährstoffe in den assimilirbaren Zustand übergehen, in den Hochmooren sehr viel träger von statten geht, als in den Grasmoores.

Zuweilen enthalten die Moore auch Bestandtheile, die an sich zwar unschädlich sind, nach erfolgter Entwässerung aber in solche Verbindungen übergehen, welche das Pflanzenwachsthum in nachtheiligster Weise beeinflussen. Es gilt dies besonders von dem Schwefelkies (Fe S_2), welcher sich unter dem sauerstoffentziehenden Einfluss der faulenden Pflanzenmasse bildet, wenn eisenhaltiges Wasser mit schwefelsaurem Kalk in dem Moore zusammenkam. So unschädlich dieser Stoff an sich ist, so verhängnissvoll kann er werden, wenn er mit Luft in Berührung kommt, weil er sich unter solchen Umständen in schwefelsaures Eisenoxydul und Schwefelsäure verwandelt, zwei Stoffe, welche bei der Menge, in der sie bisweilen vorkommen, jede Vegetation vernichten.

Im Anschluss an diese Darlegungen über die Ursachen der Unfruchtbarkeit der Moorböden erübrigt es nunmehr, die Mittel in das Auge zu fassen, welche Hermann Rimpau zur Beseitigung der geschilderten Uebelstände in Anwendung bringt.

Zunächst wird durch Entwässerung der Ueberschuss von Wasser dem Boden entzogen, jedoch so, dass zu Zeiten der Trockenheit ein Anstau des Wassers möglich ist. Letzterer Umstand ist von grosser Wichtigkeit, weil der Wasservorrath des Moores bei ungehindertem Abfluss des Wassers in einem für das Pflanzenwachsthum schädlichen Grade vermindert werden würde. Erklärlich wird dies, wenn man berücksichtigt, dass der Moorboden grössere Wassermengen nöthig hat, um die Pflanzen zu normaler Entwicklung zu bringen, als jede andere Bodenart.

In der Mehrzahl der Fälle genügt es, wenn der Wasserstand bei Wiesen 0.7 *m*, bei Ackerland 1.0 *m* unter der Oberfläche gehalten wird.

In Rücksicht auf die flache Lage der Moorländereien wird die Entwässerung durch Gräben bewirkt, welche in Abständen von 20 bis 25 *m* gezogen und in den sandigen Untergrund vertieft werden. Die Dimensionen der Gräben nach Breite und Tiefe werden derart bemessen, dass eine genügende Menge Sand gewonnen wird, um mittelst desselben die zwischen den Gräben befindlichen Dämme mit einer 10 bis 12 *cm* hohen Schicht zu bedecken.

Durch die Sanddecke, welche unter allen Umständen auf der Oberfläche des Moores erhalten, also nicht mit letzterem gemischt wird, werden die oben geschilderten nachtheiligen physikalischen Eigenschaften des Bodens in zweckentsprechender Weise beseitigt. In dieser Beziehung ist zunächst hervorzuheben, dass die Verdunstung des Wassers durch die obenaufliegende Sandschicht wesentlich vermindert, und dass demgemäss in der warmen Jahreszeit, in welcher das reine Moor dem Austrocknen stark ausgesetzt ist, die Bodenfeuchtigkeit conservirt wird. Es wird sonach die Gefahr, das Moor zu trocken zu legen, durch die bezeichnete Manipulation nahezu aufgehoben, die Regulirung des Wasserstandes mithin wesentlich erleichtert. Weiters werden die starken Volumveränderungen und die lockere Beschaffenheit der Moormasse durch den Druck seitens der Deckschicht beseitigt und die Wärmeverhältnisse des Bodens insofern günstig beeinflusst, als die Durchschnittstemperatur des bedeckten, im Vergleich zum nicht bedeckten Lande sich während der Vegetationszeit erhöht, und dass die Gefahr durch Spätfröste auf das Maass herabgemindert wird; welchem alle Bodenarten ausgesetzt sind.

Der auf dem beschriebenen Wege in seinen physikalischen Eigenschaften verbesserte Boden bedarf nunmehr in Rücksicht auf

seine Armuth an gewissen Pflanzennährstoffen einer Düngung, die natürlich der chemischen Beschaffenheit desselben anzupassen ist. In Folge stärkerer Zersetzung der Moorsubstanz ist in der Regel in den Grasmooren ein zur Hervorbringung eines üppigen Pflanzenstandes vollständig ausreichender Stickstoffvorrath vorhanden, dagegen fehlt es an Kali und in der Mehrzahl der Fälle an Phosphorsäure. Diese beiden Nährstoffe werden daher in geeigneter Form (als Kainit, respective als Thomasphosphatmehl, Knochenmehl, präcipitirter phosphorsaurer Kalk, oder als Superphosphat) bei den Dammculturen zugeführt.

Auf den Moosmooren, in welchen die Moormasse einer äusserst langsamen Zersetzung unterliegt und sämtliche Nährstoffe in ungenügenden Mengen vorhanden sind, hat sich die Düngung nicht allein auf das Kali und die Phosphorsäure, sondern auch auf den Stickstoff und den Kalk zu erstrecken.

Aus diesen Darlegungen lässt sich nunmehr ermessen, welche Moorgattungen sich zur Anlage von Rimpau'schen Dammculturen eignen. Nothwendige Bedingungen wirthschaftlicher Dammculturen sind nach dem Mitgetheilten:

1. Die Möglichkeit, den Wasserstand 0·7 bis 1·0 *m* unter der Oberfläche der Dämme zu halten. Die Vorfluthverhältnisse müssen also derart sein, dass eine Abwässerung in der geschilderten Weise bewirkt werden kann.

2. Eine Moortiefe, welche sich in den Grenzen von 0·4 bis 1·5 *m* bewegt. Bei grösserer Mächtigkeit der Moorschicht kommt das Aufbringen des Untergrundes zu theuer, bei einer geringeren Tiefe als 0·4 *m* wird unter Umständen das Rajolen die gleichen Resultate wie die Dammcultur liefern und, weil billiger, daher dieser Cultur vorzuziehen sein.

3. Ein zum Ueberdecken geeignetes Material. Am besten eignet sich ein unkrautfreier, grobkörniger Sand, weil dieser am wenigsten die nothwendige Durchlüftung hindert und nicht leicht in den darunter liegenden Moorboden eingeschwemmt wird. Ungeeignet ist feiner Sand, weil derselbe vom Winde verweht wird, sowie Moorkalk (Alm) und Thonboden, welche das Auffrieren der Pflanzen fördern und gleich anderen sehr feinkörnigen Bodenarten (Lehm, Mergel) wegen ihrer geringen Durchlässigkeit für Luft die Zersetzung der Moorsubstanz wesentlich beeinträchtigen.

Enthält der Sand Schwefeleisen, so wird immer noch an die Ausführung der Culturen gedacht werden können, wenn die Schwefel-

eisenmengen nicht zu beträchtlich sind. Die an der Luft sich bildenden Verbindungen, die Schwefelsäure und das schwefelsaure Eisenoxydul, können durch Zuführung von Aetzkalk oder hochprocentigem Mergel, sowie durch Moorkalk zerstört werden. Es bildet sich hierbei schwefelsaurer Kalk und ganz unschädliches Eisenoxyd.

Der Decksand muss nicht gerade dem Untergrund des zu cultivirenden Moores, sondern kann auch von benachbarten Flächen entnommen werden. Im letzteren Fall erscheint die Benutzung verlegbarer Feldbahnen geboten, welche die Möglichkeit gewähren, die Dammculturen auch auf solche Moore auszudehnen, die bei allzugrosser Mächtigkeit der Moorschicht sonst nach dem gewöhnlichen Verfahren nicht behandelt werden könnten.

4. Eine entsprechende Beschaffenheit des Moores. Die obigen Darlegungen über die chemische Beschaffenheit der verschiedenen Moorbildungen lassen deutlich erkennen, dass hauptsächlich nur die Grasmoores für die Dammcultur geeignet sind. Ohne vorangegangene Cultur würde man mittelst des Verfahrens auf Moosmooren Misserfolge erzielen, weil, abgesehen von der äusserst lockeren Beschaffenheit der faserigen Moorsubstanz, durch die Sanddecke die ohnehin geringe Zersetzungsfähigkeit derselben eine weitere Einschränkung erfahren, und die Düngung wegen der nothwendigen Zufuhr des theuren Stickstoffes und der übrigen Nährstoffe in reichlicheren Gaben einen wesentlich höheren Kostenaufwand hervorrufen würde, als auf den Grasmoores.

5. Die Möglichkeit der Beischaffung der erforderlichen Düngstoffe. In Ländern, in welchen der Bezug geeigneter Düngemittel nur mit einem grossen Aufwand oder überhaupt nicht bewerkstelligt werden könnte, muss von der Anlage von Dammculturen abgesehen werden. Thierischer Dünger kann die oben bezeichneten concentrirten Düngemittel nicht ersetzen, weil mittelst desselben vornehmlich nur Stickstoff, der auf dem an sich stickstoffreichen Boden entbehrt werden kann, Phosphorsäure und auch Kali, welche das Moor besonders bedarf, dagegen in unzulänglichen Mengen zugeführt wird.

Im Endresultat ergibt sich sonach, „dass das Rimpau'sche Dammculturverfahren sich für alle Moorflächen eignet, welche eine genügende Abwässerung (bis zu 0.7 bis 1 m) gestatten, eine Tiefe von höchstens 1.5 m und eine Moorsubstanz von stärkerer Zersetzungsfähigkeit (Grasmoores) besitzen, bei welchen ferner ein ge-

eignetes Deckmaterial (grober Sand) entweder aus dem Untergrunde oder von angrenzenden Flächen zu gewinnen ist, und welchen eine passende Düngung (mit kali- und phosphorsäurereichen Materialien) gegeben werden kann.

Professor Dr. **Grahl**: Unter dem Rimpau'schen Verfahren verstehen wir nicht nur dasjenige, bei welchem der Sand aus dem Untergrunde, sondern auch dasjenige, wo er von der Seite genommen wird. Denn im Princip ist beides für das Endresultat dasselbe, da doch der Endzweck der gleiche bleibt. Viel älter als das Rimpau'sche Verfahren ist das Rajolen. Speciell in Brandenburg kenne ich viele Güter, wo schon vor 40 oder 50 Jahren rajolt worden ist; aber nirgends mit grossem Erfolg. Damals kannte man nichts Besseres, und auf den Flächen, wo früher nichts gewachsen war, erhielt man nach dem Rajolen wenigstens eine geringe Ernte. Auf den meisten Mooren stellte sich die Thatsache heraus, dass der durch das Rajolen in die Höhe gebrachte Sand bald wieder in die Tiefe ging und der alte Zustand wieder da war. Nur auf den ganz seichten Mooren war es anders, da verschwand die Moorschicht; es war, als ob sie durch den Zutritt der Luft verbrannt sei. Wir können beobachten, dass in solchen Fällen die früher rajolten Flächen nur noch ein reines Sandfeld darstellen, während die unberührt gebliebenen, als Wiese oder Weide genutzten, sich heute durch Dammeultur in fruchtbare Moordämme umwandeln lassen. Bei einem Vergleiche zwischen Rajolen und dem Decken mit Sand, welcher in Lobeofsund angestellt wurde, ergab sich, dass bei einer Moorschicht von 10 bis 12 *cm* durch Rajolen nicht ein Viertel dessen an Früchten erzeugt ward, wie unter der Sanddecke. Wir haben in vielen Fällen die Ueberzeugung gewonnen, dass wir, wenn wir auch nur 4 bis 5 *cm* Moorschicht haben, berechtigt sind, zu decken. Natürlich darf man hier ebensowenig als in anderen Fällen nach der Schablone vorgehen. Denn auch hier sind alle Vegetationsbedingungen in Betracht zu ziehen, bevor man entscheiden kann, was in dem gegebenen Falle das Richtige sei. Insofern man aber doch einigermaßen verallgemeinern will, muss man sagen, dass auch bei einer schwachen Moorschicht das Deckungsverfahren geeignet ist, den weitaus höchsten Ertrag herbeizuführen, während mit dem Rajolen die Gefahr verbunden ist, das ganze Land zu ruiniren. Ich bin wenigstens nach dem, was ich auf vielen Gütern gesehen habe, ein entschiedener Gegner desselben.

Ich möchte mir noch eine andere Bemerkung in Bezug auf die Moortiefe machen. Bei mächtigen Mooren, d. h. bei solchen mit einem Moorstand von mehr als $1\frac{1}{2}$ m, muss man im Allgemeinen stärker entwässern als auf flachen Mooren, dann aber mit der Aufbringung der Deckschicht sehr vorsichtig verfahren. In den meisten Fällen ist es hier richtiger, erst eine Sackung des Moores abzuwarten, ehe man Boden darauf bringt. Wird zu früh gedeckt, dann tritt leicht eine so grosse Verschiedenheit der Bodenoberfläche ein, dass dadurch der Ertrag ernstlich gefährdet wird.

Was die Wahl des Materiales anbelangt, so will ich mich mit Rücksicht darauf, dass dieser Punkt später bei Besprechung der Wiesenbaufrage speciell zu erörtern sein wird, auf wenige Worte beschränken. Wir nehmen in vielen Fällen das, was wir gerade haben. Wir sind niemals in der Lage, zwischen allen möglichen Bodenarten für unsere Deckung zu wählen, und so begnügen wir uns mitunter — *faute de mieux*, weil wir nichts Anderes haben — ein Material zu benützen, von welchem wir früher geglaubt hatten, es ginge nicht, und zum Schluss geht's doch, freilich mit der unbedingt nothwendigen Einschränkung, dass man mit den verschiedenen Materialien nicht immer dasselbe leisten kann. Wir sind in einzelnen Fällen, wenn wir einen Boden nehmen müssen, der zur Beackerung zu schwer ist, gezwungen, den Damm deshalb als Wiese liegen zu lassen. Aber wir sind heute, wo wir die Principien der Dammcultur durch Rimpau kennen gelernt haben, zu dem Vorzug gelangt, unter Benutzung dieser Grundsätze doch in unserem Verfahren in einzelnen Dingen davon abweichen zu können.

Wenn es in vielen Fällen ausserordentlich wichtig ist, das Wasser tief genug zu senken, und dies in den norddeutschen Mooren oft kaum genug geschehen kann, so müssen wir in Süddeutschland und in Oesterreich und überall, wo das Moor in einer gebirgigen Gegend liegt, oder wie bei den Donaumooren sich auf einer hohen Ebene befindet, vorsichtig sein, weil die Gefahr vorliegt, das Land zu trocken zu legen. Nach meiner Kenntniss des von dem Herrn Referenten angeführten Donaumooses glaube ich, dass man auch dort die besten Erfolge mit der Rimpau'schen Methode erreichen wird, wenn man mit Feldbahnen den Boden heranschafft, wie es in Norddeutschland in grossen Gebieten geschieht. Ich will auf die Beschaffenheit der Moore nicht eingehen. Sie haben gestern von Herrn Professor Fleischer gehört, dass wir heute wesentlich unterscheiden zwischen kalkreichen und kalkarmen,

dass wir nämlich nie die kalkarmen zur Dammcultur nehmen, dass die kalkreichen dagegen sich vorzüglich dazu eignen. Ich glaube, dass wir Moorculturen auch noch dann anlegen dürfen, wenn keine Düngesalze zur Verfügung stehen. Ich kenne Dammculturen, auf welchen man wegen der Entfernung von der Eisenbahn — speciell bei einer betrug diese Entfernung elf Meilen — und bei der dadurch herbeigeführten Unmöglichkeit, Kalisalze anzuschaffen, dieselben durch Holzasche ersetzt hat; der ausserdem nöthige Stalldünger wurde aber vorher compostirt. Es sind dies Dinge, die in einem cultivirten Lande, wo man sich doch zumeist die nöthigen Mittel durch die Eisenbahn zu beschaffen vermag, immer seltener werden. Wo das aber nicht möglich ist, ist deshalb nicht auch schon die Rimpau'sche Methode unmöglich. Hauptsache ist, dass der Dünger selbst, auch wenn er durch die Excremente der Thiere gebildet ist, in eine Form gebracht werde, bei welcher nicht die Decke gefährdet wird. Wenn wir den Dünger dann als Compost aufbringen, führen wir die Nährstoffe dem Boden zu; es ist quasi eine Verschwendung, wenn wir auch noch Stickstoff zuführen. Ja, wenn das billiger ist, so ist es doch richtig, und es würde auch in einem solchen Falle noch die Möglichkeit einer Dammcultur vorliegen. Ich glaube, dass wir demgemäss den im Referate ausgesprochenen Schlusssatz im Wesentlichen anerkennen können, wenn auch mit der kleinen Abweichung, dass der Rahmen des „geeigneten Deckmaterials“ etwas weiter gefasst werden möchte. Die von mir hervorgehobenen Punkte lassen auch einen solchen weiteren Rahmen zu, und wir sind ja in der glücklichen Lage, uns in Bezug auf die Wahl des Deckbodens nicht allzusehr einschränken zu müssen.

Professor Dr. **Fleischer**: Ich habe mir etwa dieselben Punkte notirt, an welche der Herr Vorredner seine Bedenken gegen das Referat angeknüpft hat. Bezüglich des Rajolens von flachgründigem Moorboden ist mitzutheilen, dass auch Rimpau in den ersten Jahren den Sand durch Rajolen heraufbrachte. Aber diese Flächen standen später hinsichtlich der Höhe und namentlich der Sicherheit ihrer Erträge weit hinter den regelrecht besandeten zurück, und deswegen hat man in Cunrau später die rajolten Flächen ebenso wie das unberührte Moor behandelt und sie ebenfalls mit einer 12 *cm* starken Sanddecke versehen.

Ich möchte auch hervorheben, dass meiner Ansicht nach der Herr Referent die Grenze, innerhalb welcher eine Dammcultur sich noch ausführen lässt, etwas zu eng gezogen hat. Selbst bei einer

Moormächtigkeit von 30 und 25 *cm* Tiefe kann man unter vielen Umständen noch eine recht ergiebige Moordammcultur herstellen. Es ist möglich, dass Herren unter uns sind, die solche Culturen angelegt haben.

Auch hinsichtlich der Tiefe der Wassersenkung gestatte ich mir eine Bemerkung. In dem Referate wird gesagt, diejenigen Moorböden eignen sich für das Dammculturverfahren, bei welchen eine Abwässerung von 0·7 bis 1 *m* möglich ist. Ich möchte davor warnen, anzunehmen, dass unter allen Umständen 1 *m* die tiefste Entwässerung sein soll. Wir haben die verschiedensten Moore, die tiefer entwässert werden müssen, besonders solche Moore, die noch nicht ganz genügend zersetzt sind. Diese besitzen ein so hohes Aufsaugungs- und Festhaltungsvermögen für das Wasser, dass sie durch bloß 1 *m* tiefe Gräben nicht genügend entwässert werden.

Der Herr Referent meinte, es sei besser, die sogenannten Grünlandsmoore „Grasmoore“ zu nennen. Da hätte ich anzuführen, dass der Ausdruck „Grasmoor“ auch nicht diese Art von Mooren genügend bezeichnet, denn unsere Grünlandsmoore sind nicht bloß aus Gräsern, sondern in vielen Fällen auch aus Hölzern entstanden.

Referent Prof. Dr. **Wollny**: Den Ausführungen der Herren Collegen Grahl und Fleischer gegenüber möchte ich mir Folgendes zu bemerken erlauben:

Das Rajolen des Moorbodens bei geringer Mächtigkeit der Moorschicht glaubte ich empfehlen zu sollen, weil diese Operation jedenfalls einen geringeren Kostenaufwand erfordert als das Rimpau'sche Verfahren, und die Bodenmasse dabei eine für das Wachsthum der Nutzpflanzen günstige Abänderung erfährt. Vergleichende Versuche über beide Methoden unter den in Rede stehenden Verhältnissen liegen meines Wissens nicht vor, auch kann meines Erachtens die Thatsache, dass man die Mischung der flachgründigen Moore in einigen Gegenden aufgegeben hat, nicht als ein Beweis für die Unvortheilhaftigkeit dieses Verfahrens gelten.

Die Meinung des Herrn Collegen Grahl, dass man in solchen Fällen, wo künstliche Düngemittel nicht beigeschafft werden können, Stalldünger und Asche anwenden sollte, und dass deshalb die Ausführbarkeit des Rimpau'schen Verfahrens nicht an die Möglichkeit der Beschaffung künstlicher Düngemittel, wie ich behauptete, geknüpft sei, kann ich insofern nicht theilen, als es mir nicht verständlich ist, woher bei Inangriffnahme der Cultur eines Moores Stalldünger und Asche genommen werden könnten.

Weiters muss ich gegenüber der Behauptung, dass ich in meinem Referat die Rimpau'sche Methode für Moore von über 1.5 m Tiefe für nicht anwendbar bezeichnet hätte, auf das Resumé und auf den Schlusssatz, Punkt 3, hinweisen, aus welchen beiden Stellen deutlich hervorgeht, dass auch ich es nicht für nothwendig erachte, den Decksand dem zu cultivirenden Moore selbst zu entnehmen, dass ich vielmehr der Meinung bin, wie der Sand unter Umständen auf benachbarten Flächen gewonnen und mittelst zerlegbarer Feldbahnen dem zu cultivirenden Moore zugeführt werden könne, so dass dadurch die Möglichkeit gegeben sei, die Dammculturen auch auf solche Ländereien auszudehnen, die bei allzu grosser Mächtigkeit der Moorschicht sonst in der gewöhnlichen Weise nicht behandelt werden könnten.

In Bezug auf die Tiefe der Entwässerung bin ich der Anschauung, dass „in der Mehrzahl der Fälle“ eine solche bis zu 1 m genügen dürfte. Dies schliesst natürlich nicht aus, dass an gewissen Oertlichkeiten, wie Herr Prof. Fleischer bemerkte, sich unter Umständen auch eine tiefere Entwässerung als nothwendig herausstellen kann.

Schliesslich bemerke ich, dass die Bezeichnung „Grasmoore“ statt „Grünlandsmoore“ von mir gewählt wurde, weil die Gräser (Sauergräser) für diese Moore, sowohl als moorbildende wie als moorbewohnende Pflanzen, fast überall, mit einigen wenigen Ausnahmen, charakteristisch sind.

Culturtechniker **Schweder**: Ich schliesse mich den Ausführungen des Herrn Professor Dr. Grahl an, man kann noch Moor besanden, selbst wenn es wenige Finger hoch mächtig ist. Es eignen sich auch noch moorähnliche Böden zur Behandlung, z. B. der zwischen Acker und Moor gelegene Boden, den man oft nur als schwachmoorig bezeichnen kann. Dieser Boden hat mehr oder minder die hässliche Eigenschaft mit dem Moore gemein, dass er unter Einwirkung des Frostes aufpufft, hiedurch werden die Wurzelfasern zerrissen. Das Aufpuffen aber wird durch die Besandung verhindert. Früher wagte man es nicht, auch solchen Boden zu besanden. So lag z. B. ein Moor bei Jastrow (Westpreussen) recht hässlich, umgeben von anmoorigen Rändern, und mitten in ihm sogenannte Werder, anmoorige Erhebungen. Der Administrator wollte die Besandung dieses fraglichen Terrains nicht, hatte aber nachher den fortdauernden Schaden, dass auf diesen Stellen eine Ernte selten gedieh, während das übersandete Moor mit seinen Ernten vom Frost nicht litt.

Diese Erfahrung und noch manche andere, ähnliche sind Veranlassung, dass wir in der Neuzeit auch die anmoorigen Ränder der Moore sanden, und wir haben immer gute Erfolge gehabt.

Nach einigen Bemerkungen von **Körte** (Antonshof) nimmt Dr. **Nickel** das Wort: Bei uns in den Forsten ist ein Boden, der kein Moor ist; unsere Forstleute sagen Staubhumus, kalkige Erde, da kommt keine Vegetation auf. Dieser Boden wurde mit Sand überdeckt und hat einigermaßen einen Ertrag gehabt, während der Boden gedüngt absolut keinen Ertrag lieferte. Es sind also neben dem eigentlichen Moorboden eine Menge verwandter Böden; die Besandung vertragen alle Böden, die dem Frost und der Nässe ausgesetzt sind; sie erhalten Kali und Phosphorsäure und eine Nachhilfe durch $\frac{1}{4}$ Ctr. Salpeter; ich erobere mir so einen Ertrag von 10—12 Ctn. Korn.

Domänen-Rentmeister **Arendt**: Ich weiss nicht, ob der Kalkboden, wie er nach den eben gemachten Mittheilungen vorkommt, derselbe ist, wie ich ihn zu cultiviren habe.

Neben einer bedeutenden Moorbodenfläche verwalte ich für den preussischen Staat auch circa 6000 Morgen Wiesen mit Kalkboden. Schon durch meinen Amtsvorgänger sind Versuche gemacht worden, dort zu cultiviren. Ich selbst habe im vorigen Jahre 120 Morgen cultivirt, und ich muss sagen, dass ich nicht etwa blos mässige, sondern ganz vorzügliche Resultate erzielt habe. Ich habe den Kalkboden genau so behandelt, wie hier beschrieben wurde, und zwar habe ich etwa 60 Morgen mit 11 *cm* starkem Mineralbodenauftrag versehen, freilich nicht mit Gartenerde, die mir nicht zur Verfügung stand, sondern mit Lehm, der stark mit Grand versetzt war, die anderen 60 Morgen erhielten nur $5\frac{1}{2}$ *cm* Auftrag dieses grandigen Lehms. Vier Parcellen dieser 120 Morgen grossen Culturfläche wurden auch versuchsweise gedüngt, und zwar per Hektar mit 12 Ctr. Kainit und 3 Ctr. Thomasschlackenmehl, bezw. unter Zugabe von noch 2 Ctr. Chilisalpeter oder 2 Ctr. schwefelsaurem Ammoniak. Die gedüngten Parcellen ergaben jedoch nur gleich gute Erträge wie die ungedüngten, auch hatten die verschiedenen Auftragsstärken (11 und $5\frac{1}{2}$ *cm*) keine Ertragsunterschiede zur Folge. Diese Gleichmässigkeit im Ertrage schiebe ich freilich dem an sich recht guten Deckmaterial zu. Der so cultivirte Boden — es ist trockengelegter Binnenseegrund — ist ein Verwitterungsproduct kleiner Kalkmuschelchen, weshalb wir denselben auch kurzweg mit Muschelkalkboden bezeichnen. Dieser Boden liefert recht gute Erträge, wenn man ihn dem Niederungsmoor analog behandelt.

Hierauf wird die Debatte geschlossen, ohne dass eine Resolution gefasst wurde. Es wird dann zum nächsten Punkt der Tagesordnung, Frage 73, übergegangen.

Ueber die Anlage von Wiesen auf Moorländereien.

Referat des Professor Dr. **Grahl** (Berlin, vorher im Druck vertheilt, siehe Heft 37):

Insoweit uncultivirte Moorflächen überhaupt eine Nutzung zu gewähren vermögen, geschieht dies zumeist durch Graswuchs, welcher als Weide oder durch Heuwerbung verwerthet wird.

In manchen Fällen lassen sich solche Flächen heute nach der Methode der Moordammcultur in fruchtbare Felder verwandeln und vermögen als solche einen so hohen Ertrag zu schaffen, wie er sonst nur vom besten Boden gewonnen wird.

Aber nicht überall sind die für den Feldbau erforderlichen Bedingungen vorhanden; insbesondere erscheint die Nutzung einer zu cultivirenden Fläche als Wiese da geboten, wo:

1. das Wasser nur auf eine geringe Tiefe gesenkt werden kann,
2. die klimatische Lage allein durch den Anbau von Gras und Kräutern einen sicheren Ertrag gewährt, und
3. die isolirte Lage den Feldbau ausschliesst.

Der dritte Fall wird oft da eintreten, wo der zweite in Betracht kommt, und die Nothwendigkeit, die Flächen wie bisher auch weiterhin als Wiesen zu benützen, verstärken.

Ausserdem ist es selbstverständlich nirgends ausgeschlossen, Wiesen auch da anzulegen, wo kein Bedenken gegen den Feldbau vorliegt; in solchen Fällen wird das Verfahren der Hauptsache nach dasselbe sein wie bei jeder anderen Moordammcultur.

Die wesentlichen Bedingungen für das gedeihliche Wachsthum unserer Culturpflanzen sind überall dieselben, mag es sich um Gras oder Getreide, um Klee oder Hülsenfrüchte handeln, und auch die Hackfrüchte und Handelsgewächse weichen hievon nur in geringfügigen Umständen ab.

In Bezug auf das Verhalten der Pflanze zum Wasser wird erstens beansprucht, dass überall genug vorhanden sei, um der Wurzel in geeigneter Weise die genügende Menge von Nährstoffen in gelöster Form zuzuführen, und dass dasselbe zweitens eine solche Bewegung besitze, um an die vorhandenen Nährstoffe herandringen und sie lösen zu können.

Ohne auf die hiebei wichtigen Einzelheiten einzugehen, welche bei der Moorcultur im Allgemeinen zu erörtern sind, wollen wir uns hier darauf beschränken, die praktischen Maassnahmen zu besprechen, welche in den unter 1 und 2 angeführten Fällen zu ergreifen sind.

Je höher das Grundwasser ansteigt, desto kälter wird der Boden im Frühjahr sein und dadurch eine nicht gewünschte Verzögerung der Vegetation herbeiführen; schon aus diesem Grunde ist es daher wünschenswerth, den Grundwasserstand bis zu einer Tiefe von wenigstens 1 *m* senken zu können. Vielfach wird der Zweifel gerechtfertigt sein, ob da, wo wir dies nicht vermögen, überhaupt noch von einem genügenden Pflanzenwachsthum die Rede sein könne. Aber Thatsachen beweisen; nicht nur, dass wir Beispiele anführen können, wo trotz eines hohen Grundwasserstandes im Frühjahr, eines solchen von durchschnittlich nur 80 *cm* unter der Oberfläche im Sommer, selbst Getreide und Hülsenfrüchte noch gute Ernten zu geben vermögen, so erfahren wir durch Versuche, welche die Gumbinner Regierung auf ihren Waldwiesen anstellen liess, dass nach der Anlage von Gräben, welche das Wasser in Bewegung erhielten, eine Aussaat guter Gräser mit genügender Zufuhr von Kali und Phosphorsäure selbst da noch hohe Erträge von gesundem Gras brachte, wo sich die Gräben beinahe bordvoll hielten. Die Fälle mit hohen Erträgen sind dort sogar häufig, wo der Grundwasserstand durchschnittlich nicht unter 50 *cm* sank. Eine wesentliche Bedingung bleibt hiebei allerdings stets, dass das Wasser nicht stagnirt, sondern fliesst, in Bewegung bleibt. Der Grund hiefür ist der, dass hiebei mit dem Wasser selbst auch eine genügende Menge von Sauerstoff in den Boden einzudringen vermag und dadurch eine Zersetzung der organischen Massen gefördert wird.

Sehr häufig wird in solchen Fällen die Bedeckung des Moores mit Boden unmöglich sein; jede, wenn auch nur geringe Beschwerung muss vermieden werden, um die Oberfläche nicht gar etwa unter das Wasser hinabzudrücken, aus der Wiese einen See zu machen. Mit der Unterlassung der Bedeckung verlieren wir aber einen wesentlichen Vorzug der jetzt üblichen Moorcultur, die Festigung der Narbe und den Schutz gegen Frühjahrsfröste. Immerhin bleibt durch die Möglichkeit, ein gesundes Gras wachsen zu lassen, den bisherigen Zuständen gegenüber ein grosser Vortheil bestehen.

Ob bei einem an sich hohen Grundwasserstande eine Aufbringung von Deckmaterial möglich, und in welcher Höhe dieselbe

räthlich erscheine, hängt mit der Mächtigkeit der Moorschicht zusammen. Ueberall da, wo die Gräben in einen festen Untergrund einschneiden, lässt sich berechnen, um wieviel die Moormasse durch eine beschwerende Decke zusammengepresst werden wird; das ist bei flachem Moor in so geringem Maasse der Fall, dass durch den Bodenauftrag eher eine Erhöhung als eine Vertiefung der Oberfläche stattfindet. Mit der Mächtigkeit des Moores nimmt dessen Lockerheit zu. Zunächst findet ein Sacken schon durch die Entfernung des Wassers statt; bei einer geringen Senkung des Grundwassers auch nur in geringem Maasse; aber doch schon bemerklich. Alsdann ist für Art und Menge des Bodenauftrages grosse Vorsicht erforderlich. Haben wir leichtwiegendes Material, Lehm oder noch besser Lette in der Nähe, so ist, solches in einer Höhe von wenigen Centimetern aufzubringen, meist ungefährlich in Bezug auf das Sacken und von grossem Nutzen für die Erzeugung einer guten Grasnarbe. Jeder Sand ist weniger zu empfehlen, ein feiner Sand unbrauchbar, weil er zu schnell in das Moor eingewaschen wird. Jede, auch die geringste Decke soll aber erst aufgebracht werden, nachdem die Gräben längere Zeit fertiggestellt waren und einen Theil ihrer Wirkung ausgeübt haben. Wie lange damit zu warten ist, hängt zum Theil von der Beschaffenheit der Oberfläche, besonders der Narbe ab; es ist aber nicht angängig, hier allgemeine Vorschriften zu geben, da verschiedene Punkte dabei zu berücksichtigen sind. Haben wir eine dicke Mooschicht auf der Oberfläche, so werden wir dieselbe gern vernichten. Können wir das Grundwasser auch nur auf kurze Zeit im Sommer soweit senken, dass in Folge dessen die oberste Schicht austrocknet, so stirbt ein Theil des Moores ab, und die Oberfläche des Moores lässt sich genügend ebnen, um nun die Erde in gleichmässiger Weise zu vertheilen; dies kann nach einem oder nach mehreren Jahren geschehen. Im anderen Falle aber wird die baldige Aufbringung einer, wenn auch noch so dünnen Erdschicht erforderlich sein, damit in dieser die junge Aussaat zu keimen vermag. Ist auch die spätere Entwicklung unvollkommen, weil sich das Moor unter der Decke langsam und ungleichmässig zersetzt, so ist doch keine andere Möglichkeit gegeben, um überhaupt Gras zu erzeugen. In vielen solcher Fälle haben wir überhaupt nicht danach zu fragen, wodurch wir das beste, sondern wodurch wir überhaupt ein Wachsthum gesunder Pflanzen hervorrufen.

Die thatsächlichen Unterschiede, welche bei den uns ähnlich erscheinenden Vorkommnissen auftreten, sind so grosse und so viel-

fache, dass es nicht Wunder nehmen kann, wenn häufig von verschiedenen Seiten das entgegengesetzte Verfahren als das einzig Richtige angepriesen wird. Die vermuthete Gleichartigkeit der Verhältnisse war aber nur eine scheinbare.

In manchen Fällen ist es richtig, nachdem die Gräben gezogen sind, ein oder mehrere Jahre zu warten, ehe wir Boden auftragen; in einzelnen, allerdings nur seltenen Fällen muss eine solche vielleicht auf die Dauer vermieden werden.

Ueberall aber, mag das Moor flach oder mächtig sein, ist zur Verwandlung in eine gute Wiese die Regulirung des Wassers erforderlich; wir müssen dasselbe in Bewegung bringen, und damit dies geschehen könne, sind Gräben zu ziehen, in welchen das Wasser von einem Punkte zum andern fließen kann. Dass diese Gräben in einem bestimmten Gefälle das Wasser auf den tiefsten Punkt der Fläche leiten sollen, ist selbstverständlich; in welchen Entfernungen von einander wir sie anzubringen haben, wie breit und wie tief wir sie gebrauchen, muss im einzelnen Falle nach der örtlichen Lage entschieden werden.

Ebenso verschieden wie das Verfahren bei Anlage des Graben-netzes, wie die Entscheidung der Frage, ob und wann, ist diejenige, womit wir die Fläche bedecken sollen. Bei Dämmen, welche für den Feldbau bestimmt sind, liegt die Nothwendigkeit vor, in dem Deckmaterial pflügen zu können; für Wiesenanlagen kommt es nur in Betracht, ob der Samen darin aufzugehen, das Gras darin zu wachsen vermag. Wir hoben schon hervor, dass bei mächtigen Mooren in dem geringen Gewicht ein Vorzug zu finden sei; weiterhin ist in Betracht zu ziehen, dass der aufgebrachte Boden liegen bleibe. Er soll weder in den Boden, wie ein weicher Sand, ganz hineingewaschen werden, um wiederum die reine Moorschicht zurückzulassen, noch sollen sich einzelne seiner Bestandtheile in den Untergrund spülen, um dort eine undurchlassende Schicht zu bilden.

Sehr, sehr häufig bleibt uns aber für die Aufbringung von Deckmaterial gar keine Wahl übrig; wir besitzen nur eine einzige Sorte desselben, und es handelt sich alsdann nur um die Entscheidung der Frage, ob dessen Verwendung nützlich oder schädlich sei. Gerade durch den Zwang, bestimmte Bodenarten benützen zu müssen, weil keine anderen vorhanden waren, sind wir um manche nützliche Erfahrung bereichert worden. Wie überall in der Welt, war auch bei der Moordammcultur zunächst das Beispiel des Erfinders maassgebend. Weil Hermann Rimpau Sand unter seinem

Moor liegen hatte, mit dessen Aufbringung er seine epochemachenden Erfolge erzielte, glaubte man nicht nur vielfach, dass Sand die beste, sondern sogar dass es die einzige Bodenart sei, welche man benützen dürfe. Wer einen Sand wie den des Cunrauer Untergrundes zur Verfügung hat, wird, will er Feld oder Wiesen herstellen, kein besseres Deckmaterial zu suchen brauchen; unter allen übrigen Sanden haben wir aber eine ganze Menge, welche sich weniger dazu eignen wie manche andere Böden. Sowohl im Moor selbst als in seinem Untergrunde finden wir verschiedene Schwefelverbindungen, insbesondere Schwefeleisen, welche, an die Luft gebracht, schweflige Säure und Schwefelsäure bilden, auch Eisenoxydul, Körper, welche die jungen Pflanzen vergiften und, je nach ihrer Menge, eine oder mehrere Ernten ganz zu zerstören vermögen. Diese Thatsache, welche mancher Landwirth bitter empfunden hat, veranlasst uns, da, wo wir Höhenboden in der Nähe haben, lieber solchen zu benützen, als den aus dem Untergrunde; da aber, wo nur der letztere zu haben ist, ihn genau zu untersuchen und eventuell mit Anwendung von Kalk den Feind zu bekämpfen. Wie dies im Einzelnen zu geschehen habe, gehört in das allgemeine Capitel der Moordammcultur.

Abgesehen von einzelnen Schädigungen, welche durch bestimmte Fehler des Deckbodens eintreten können, haben wir die Hauptsorge dahin zu richten, dass die Decke in einer solchen Weise hergestellt werde, in welcher sie dauernd erhalten bleibt. Während überall da, wo die Dämme regelmässig oder auch nur zeitweise gepflügt werden sollen, in Folge dessen eine bestimmte Höhe der Decke, nicht unter 10 *cm*, erforderlich ist, fällt diese Bedingung bei Wiesenanlagen fort. Bringen wir Sand auf das Moor, so wissen wir, dass er allmähig in dasselbe versinkt, wenn er nicht in solcher Menge aufgebracht wird, um durch sein Gewicht die Moorschicht derart zu pressen, dass sie ihre siebartige Eigenschaft verliert. Das ist bei bindigen Bodenarten nicht der Fall; hier können oft wenige Centimeter genügen, um dauernd liegen zu bleiben, und gerade aus diesem Grunde kann die Benützung von reinem Letten oft von besonderem Vortheil sein. Hiefür sind einzelne Beispiele aus Ostpreussen für uns belehrend gewesen. Ob Kalk in seinen verschiedenen Arten des Vorkommens, als Wiesenmergel, Wiesenkalk, Kies oder Alm zu gebrauchen sei, ist noch nicht genügend erwiesen. Wir wissen aus früheren Versuchen im Laboratorium, dass von einer auf Moor aufgetragenen Almschicht allmähig soviel in dasselbe hineingewaschen wurde, dass sich dadurch eine feste

undurchlassende Schicht bildete. Andererseits zeigen uns ein Fall aus der Provinz Posen und zahlreiche von der Moorversuchsstation in Bremen ausgeführte Versuche, dass Wiesenkalk unter Umständen ein vorzügliches Deckmaterial mit besten Erfolgen sein kann. Es ist von höchster Bedeutung, hierüber weiterhin in den verschiedensten Gegenden Untersuchungen anzustellen. Insoweit dieselben in der Praxis stattfinden sollen, ist es von Wichtigkeit zu beachten, dass die Art der Anlage des Grabennetzes von Bedeutung ist, weil von ihrer Ausführung die mehr oder minder gute Durchlüftung des Bodens und damit die Zersetzung des Moores und der demselben zugeführten Nährstoffe abhängt. Weiterhin sind wahrscheinlich die Pflanzengattungen, welche wir ansäen, von Bedeutung. Es lässt sich annehmen, dass Pflanzen mit kräftiger Wurzelbildung, wie die meisten Schmetterlingsblüthner (für Wiesen z. B. Klee- und Wickenarten) leichter im Stande sind, einer etwaigen Krustenbildung entgegenzuwirken als einzelne Grasarten.

Wenn die klimatische Lage in nördlichen Breitegraden, insbesondere da, wo sich die Moorflächen in grossen Waldcomplexen vorfinden, eine Wiesenanlage erforderlich macht, werden meistens dieselben Verfahrungsweisen in Betracht zu ziehen sein, welche wir bisher besprochen haben.

Ausserdem aber finden wir Moorwiesen häufig in den Gebirgen, insbesondere in den Alpen. Ein grosser Theil derselben gibt heute schon regelmässige Erträge von brauchbaren Gräsern, wenn auch keine Moorcultur im modernen Sinne angelegt ist. Darauf kommt es uns aber auch gar nicht an; wir nehmen vielmehr das Gute überall gerne wahr, wo wir es finden, und wir können aus manchen Gegenden der Schweiz hier viel lernen.

Während es in den norddeutschen Niederungen meist schwierig ist, den Grundwasserstand in genügendem Masse zu senken, ist diese Sorge bei den Gebirgswiesen nicht vorhanden; im Gegentheil wird man hier vorsichtig sein müssen, die Flächen nicht durch zu starke Abfuhr des Wassers auszutrocknen. Daneben bietet sich aber hier noch oft der Vorthail einer günstigen Bewässerung. Das Gebirgswasser ist meist nährstoffreich, und weil die Fläche genügendes Gefälle hat, bleibt das Wasser nicht stehen, sondern kann, nachdem es seiner Aufgabe der Anfeuchtung und der Ernährung genügt hat, in jedem Augenblick wieder entfernt werden; an seine Stelle tritt alsdann sofort die atmosphärische Luft, deren Sauerstoff die Zersetzung des Moores befördert.

Zur Ent- und Bewässerung gehört ein richtig angelegtes Grabennetz. Dieses dürfen wir aber nicht in derselben Weise herstellen wollen, wie bei den Dammculturen, denn die Flächen sollen auch gleichzeitig als Weide benützt werden können. Insoweit zur genügenden Senkung des Grundwassers einzelne Gräben von grösseren Dimensionen in Tiefe und Breite erforderlich sind, müssen dieselben eingezäunt werden, um sie vor der Zerstörung durch das Durchlaufen der Thiere zu hüten. Die kleineren dazwischen zu legenden Gräben, welche zur Bewässerung und Ableitung des Riesel- und des Tagewassers, dann aber auch zur Durchlüftung bestimmt sind, müssen von Zeit zu Zeit neu hergestellt werden. Dies erfordert keine allzu grosse Mühe, weil hier 30—40 *cm* Tiefe und höchstens ebensoviel Breite genügen werden.

Auf manchen Moorwiesen der Schweiz sehen wir ein gesundes Vieh weiden, welches sich an dem vorhandenen Gras zu sättigen vermag. Viel gute Gräser oder Kräuter sind aber selten vorhanden; die Hauptmasse der Narbe besteht aus Honiggras, einem Futter, bei welchem sich das Vieh ernährt und gesund bleibt, mit welchem es aber schwerlich einen sehr hohen Ertrag an Milch oder Fleisch gewähren wird.

Hier lässt sich neben dem erwähnten Grabennetz durch Bodenauftrag und richtige Düngung noch viel verbessern. Wir können hiemit, beziehungsweise mit Hilfe einer neuen Ansaat eine neue Narbe schaffen. Bis diese fest geworden ist, wird freilich die Beweidung eine Zeitlang auszuschliessen sein.

Wollen wir die Fläche mit Boden bedecken, so ist Sand im Gebirge selten vorhanden; aber gerade deshalb werden wir fast niemals die sonst bei Sand erforderliche Menge gebrauchen; vielmehr werden wir mit 3—5 *cm* in den meisten Fällen weitaus genug Boden aufbringen, ohne ein Verschwinden desselben befürchten zu müssen. Insbesondere da, wo die Flächen schon lange Zeit als Weide benützt wurden, sind dieselben schon fest genug geworden, um auf eine sichere Erhaltung der aufzubringenden Decke rechnen zu können.

Die langjährige Benützung als Weide bringt es endlich mit sich, dass die moorigen Gebirgswiesen nie annähernd so nährstoffarm sind wie andere Moore; wohl aber fehlt es auch ihnen oft in hohem Maasse an Kali, und darum wird die Düngung mit einem Kalisalz neben den anderen Maassnahmen die allergünstigste Wirkung ausüben. In welchen Mengen dasselbe, ob und in welchen Mengen

Phosphorsäure zuzuführen sei, wird theils die Analyse des Bodens, theils ein praktischer Düngungsversuch nachzuweisen haben.

„Die Grundsätze, auf welchen eine rationelle Verbesserung solcher Wiesen beruht, sind dieselben, wie bei jeder anderen Moorcultur: Regulirung des Grundwassers, Festigung der Narbe und Zufuhr der fehlenden Nährstoffe. Die Anwendung dieser Grundsätze wird aber unter der Verschiedenheit der obwaltenden Verhältnisse diesen jedesmal in wechselnder Weise angepasst werden müssen.

Können wir auch das, was wir durch die wichtige Erfindung Rimpau's gelernt haben, nicht überall in der gleichen Form nachmachen, so haben wir es doch wesentlich seiner That zu danken, dass heute bestimmte Grundsätze feststehen, auf welche die Bewirthschaftung jeden Moores aufgebaut werden muss, um die höchsten Erträge zu gewähren, und mit deren sorgfältigen Beachtung sind wir in den Stand gesetzt, in der Niederung und im Gebirge grosse Flächen, die uns keinen oder nur einen geringen Ertrag gaben, in fruchtbare Wiesen und Weiden umzuwandeln.“

Hierauf bemerkt Referent mündlich:

Meine Herren! Bei der Frage, ob der Moorboden zur Anlage von Feld oder Wiese benützt werden soll, sind also die Tiefe der Entwässerung, die klimatische Lage und die wirthschaftlichen Verhältnisse in Betracht zu ziehen. Bei weiter Entfernung vom Gehöft oder für kleine Flächen ist die Wiesenanlage oft auch da zweckmässig, wo die natürlichen Verhältnisse die Anlage von Feldern gestatten würden; ebenso spricht mitunter der Umstand dafür, dass der Feldbau ein grösseres Inventar und ausgedehnte Baulichkeiten beansprucht. Ueberall da, wo das Rimpau'sche Verfahren anzuwenden geht, können Gräser ebenso gut gedeihen, wie Feldfrüchte.

In den Niederungen finden wir sehr häufig Flächen, auf denen das Grundwasser, sei es zeitweise, sei es während des ganzen Jahres nur auf ein Minimum gesenkt werden kann; hier müssen wir überhaupt vielfach darauf verzichten, ein Deckmaterial aufzubringen, weil hier durch jede Bedeckung das Moor soweit gesenkt wird, dass wir zu befürchten hätten, in solchen Fällen das Wasser alsdann überfluthen zu sehen. Dabei kommt uns in manchen Fällen das Moment zu Hilfe, dass wir da, wo Gras wachsen soll, wo wir in Folge dessen nicht gezwungen sind, die Decke mit Acker-

bauinstrumenten Jahr für Jahr umzuwenden, mit einer weitaus geringeren Menge zur Deckung des Bodens auskommen als dort, wo Felder angelegt werden, insbesondere dann, wenn wir geeigneten Boden haben. Sie alle, meine Herren, wissen, dass, wenn wir Sand auf Moor bringen, derselbe nach kurzer Zeit, je nach der Qualität des Moores und des Sandes mehr oder weniger schnell, verschwindet, und die Cultur eine vorübergehende sein wird. Das ist bei anderem Boden nicht der Fall; in Ostpreussen hat man schon vor vielen Jahren Lehm und Thon mit sehr gutem Erfolge angewendet, welche Böden auch in geringen Mengen, 3—5 *cm* hoch, aufgebracht, beständig liegen bleiben. Man riskirt, dass die erste Aussaat vielleicht verloren geht, weil eine ungünstige Trockenheit das Aufgehen in den schweren Boden verhindert, kann aber darauf rechnen, dass, sobald nur die Saat einmal aufkommt, sie in diesem Boden nicht nur günstig fortwächst, sobald die Wurzel das Moor erreicht, sondern dass die Pflanzen nunmehr selbst durch ihre Verdunstungsfähigkeit die Entwässerung fördern helfen.

Wollten wir zur Beackerung auf Dämmen einen zu schweren Boden aufbringen, so würden wir, da auch die vollendetste Moordammcultur immer noch einen kalten Untergrund besitzt, riskiren, in Folge zu später Entwicklung, mangelhafte Ernten zu erzielen; aber sobald wir überhaupt erst im Stande gewesen sind, Graspflanzen auf Thon oder leutigem Boden keimen zu sehen, da sorgt, bei Beginn des Wachstums, das Blatt für die Circulation des Wassers, und wir werden hier auf solchen Flächen mit einer sehr geringen Decke im Stande sein, eine Wiese zu schaffen. Das ist überall da, wo es sich um Flächen handelt, auf denen wir das Wasser nur wenig zu senken vermögen, deshalb von so ausserordentlich grosser Wichtigkeit, weil wir mit bindigem Boden nur eine geringe Beschwerung herbeiführen, und gerade in solchen Fällen kann unter Umständen sehr viel erreicht werden. Auch da, wo wir Wiesen anlegen wollen, weil wir das Wasser nur wenig senken können, bleibt die erste Bedingung die, dass ein richtiges Grabennetz hergestellt wird; denn ohne ein solches, welches das Tagewasser möglichst schnell von der Fläche zu entfernen vermag, werden wir nie einen Erfolg haben. Es ist eine irrige Ansicht zu sagen: wozu sollen wir Gräben ziehen, die Fläche steht ja nur 30, 40, 50 *cm* über Wasser? Gerade dadurch, dass diese Gräben die Tagewässer abführen, bringen sie das Grundwasser in Circulation, und einzig und allein dadurch erreicht man, dass der Sauerstoff der Luft eindringt und ein günstiges Wachsen der Culturpflanzen erzielt wird.

Nirgends ist es weniger angebracht wie beim Moor, nach Schablonen wirthschaften zu wollen. Was ich gesagt habe, gilt also auch nicht für alle Flächen; aber auch da, wo scheinbar die Verhältnisse ungünstig liegen, sind wir oft in den Stand gesetzt, verbessernd einzugreifen. Wir sind heute viel leichter als früher in der Lage, eine künstliche Entwässerung in Anwendung zu bringen. Es ist gar kein Zweifel darüber, dass wir überall da, wo wir das Grundwasser tiefer als 30--40 *cm* zu senken vermögen, die Sicherheit des Wachstums erhöhen. Es wird sehr oft noch der Fehler begangen, dass man sich vor den Kosten einer künstlichen Entwässerung unnöthig scheut. Es ist unmöglich, hier detaillirt darauf einzugehen; aber ich will hervorheben, dass wir durch zeitweilige Benützung der in der Wirthschaft vorhandenen Dampfkraft, Locomobile u. dgl. überall da, wo zu Zeiten, insbesondere im Frühjahr, der Wasserstand abnorm hoch ist, in solchen Fällen gut thun werden, durch Aufstellung eines Wasserhebewerkes die Vegetationsperiode etwas zu zeitigen. Es macht für die Wiesen genau wie für den Feldbau einen ausserordentlich grossen Unterschied, ob wir die Vegetation einige Tage früher eintreten lassen können, und gerade nach dieser Richtung hin lässt sich in sehr niedrig gelegenen Flächen durch künstliche Entwässerung oft ausserordentlich viel mit geringen Mitteln thun.

Wie Sie schon gestern von Professor Fleischer gehört haben, ist die Bearbeitung der Moore als solche nichts Neues; seit Jahrhunderten wurden in Holland die Moore cultivirt, und gaben günstige Erträge. In Norddeutschland hat insbesondere ein Mann, der Landrath von Saint Paul auf Jäcknitz, sehr viel zur Verbesserung der Wiesen beigetragen, und es sind nach seiner Lehre und nach seinem Beispiel viele Tausende von Hectaren, welche früher nur die allergeringsten Erträge brachten, in fruchtbare Wiesen umgewandelt worden. Und ganz dasselbe finden Sie wiederum, wenn Sie in die Berge gehen. Wir dürfen nicht glauben, dass unsere Vorfahren nicht schon vielfach verstanden hätten, aus solchen Flächen mitunter recht günstige Erträge zu ziehen; aber das ist eines der wesentlichsten Verdienste Rimpau's, dass er durch seine Methode uns dahin geführt hat, die Principien zu erkennen, auf denen die Möglichkeit beruht, aus dem Moore überall den besten Ertrag zu entnehmen, und wir können diese Principien anwenden sowohl in der Niederung als auf den Bergen. Wenn wir auch nicht immer die gleiche Methode befolgen, weil die äusseren Bedingungen andere

sind, so können wir doch, wenn wir dieselben Principien berücksichtigen, auf jeder solchen Fläche uns einen Ertrag verschaffen, der gegenüber den bisher eingeführten Culturmethodeu deren Resultate wesentlich übersteigt.

Ich habe in meinem Referate Moorweiden der Schweizer Alpen erwähnt und hervorgehoben, dass dieselben heute nur ungenügende Erträge gewähren. Auch hier ist die Vervollkommnung durch Anwendung der Rimpau'schen Grundsätze zu erreichen. Der Abzug des Wassers muss noch sorgfältiger als bisher geregelt werden; zum Theil kann dasselbe auch zur Bewässerung benützt werden, namentlich da, wo es nicht aus den Mooren selbst entspringt. Weiterhin ist aber für eine Bedeckung mit Boden zu sorgen. Derjenige, welchen wir dort finden, ist aus der Verwitterung von Gesteinen entstanden, zum Theil vielleicht auch Gletschererde, ein Zermalmungsproduct, wie es Prof. Alex. Müller gestern schilderte. Jedenfalls enthält er bereits einen Theil der dem Moorboden fehlenden Nährstoffe. Deren weitere Zufuhr haben wir durch Düngung mit Kainit und Thomasschlacke zu beschaffen. Jede weitere Düngung ist überflüssig.

Auch da, wo in den Gebirgsmooren bisher noch nichts geschehen ist, kann in der geschilderten Weise ohne allzu grosse Kosten viel erreicht werden. Aber hier sind Lehre und Beispiel am Platze. Die Zersplitterung des Grundbesitzes ist grösseren Anlagen oft hinderlich. Weil aber in den Bergen die Regelung des Wasserabzuges stets leichter zu erreichen ist als in der Ebene, ist doch hier der Einzelne auch oft leichter in der Lage, etwas zu erreichen als dort. Damit ist aber auch die Möglichkeit, ein Beispiel zu schaffen, häufig vorhanden, und dass es Nachahmung finden würde, nicht zu bezweifeln.

Wo die zersplitterte Lage dem Einzelnen die Ausführung unmöglich macht, muss die Genossenschaft eintreten. Insbesondere da, wo es sich um die Schaffung einer Vorfluth handelt, wird es nicht anders möglich sein, als mit deren Hilfe. Das gilt für die Niederungs- und für die Gebirgswiesen.

Ich möchte mir erlauben, noch auf einige Punkte aufmerksam zu machen, welche bei der Ausführung auf genossenschaftlichem Wege wichtig sind. Man darf nicht zu sehr an Kosten sparen wollen, sondern muss das Beste schaffen, was zu erlangen ist; man soll die volle Summe ausrechnen und ansetzen, um nicht mit Nachforderungen kommen zu müssen; und man soll endlich die Anlage

bis zum Schlusse voll und ganz durchführen. Der Landwirth, mag er wo immer sein, wir mögen den Bauer oder den Grossgrundbesitzer in Betracht ziehen, er glaubt nicht an die Erfolge einer Melioration, ehe er sie nicht sieht. Wir müssen ihn überzeugen. Wenn wir aber eine solche Melioration auf genossenschaftlichem Wege beginnen und nicht sofort ganz vollenden, wird sie später selten fertig gemacht werden. Es ist ein Fehler, der bei vielen derartigen Meliorationen begangen worden ist, dass man das Gerippe genossenschaftlich hergestellt und Gräben gezogen hat und dann sagte: „Du, Besitzer, arbeite jetzt weiter.“ In solchen Fällen muss die Ausführung bis zu Ende auf genossenschaftlichem Wege erfolgen, so dass man dem Besitzer das Ganze fertig in die Hand gibt. Wenn die erste Ernte gelungen ist, wird Jeder gerne bereit sein, diejenigen Aufwendungen, welche in Form von Düngung etc. in den nächsten Jahren erfolgen müssen, vorzunehmen. Dass man also bei derartigen genossenschaftlichen Unternehmungen nicht im Anfange stehen bleibt, ist eine Sache von ganz ausserordentlicher Bedeutung.

Was ich zum Schlusse meines Referates gesagt habe, werden Sie ganz entschieden Alle voll und ganz anerkennen, dass nämlich die Bedingungen, welche wir für irgendwelche landwirthschaftliche Cultur auf Mooren nöthig haben, überall dieselben sind, ob es sich um den Anbau der einen oder anderen Pflanze handelt, nämlich: Regulirung des Grundwassers, Festigung der Narbe und Zufuhr der fehlenden Nährstoffe. Das ist Dasjenige, was Wiesen so gut bedürfen wie Felder. Das, was wir in dieser Richtung vornehmen, wird, wenn es sich auch nicht in denselben Formen bewegt, wie Rimpau lehrte, doch ganz im Sinne und Geiste Rimpau's geschehen müssen. Alles, was wir in dieser Richtung schaffen können und wollen, ist dem zu danken, was er gelehrt hat, und wenn wir diese Principien für Feld- oder Wiesenbau in Anwendung bringen, können wir überall, wo wir Moore haben, darauf rechnen, dass Pflanzen wachsen, dass eine unendlich grosse Zahl von Flächen, die heute noch trostlos daliegen oder einen geringen Ertrag geben, sich auch in fruchtbare Wiesen umwandeln lassen. Ich wünsche, dass das in recht vielen Gegenden der Fall sein möge, dass nach diesen Richtungen hin die Anregungen, die durch den Congress gegeben werden, Erfolg haben mögen, und dass in den verschiedensten Gegenden so vorgegangen werde, dass eine grosse Zahl von ertraglosen Moorflächen sich in fruchtbare Wiesen verwandeln möchten. (Lang andauernder, lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Correferent **Dr. R. v. Weinzierl**: Ich wollte nicht zur speciellen Frage, welche der Herr Vorredner behandelt hat, sprechen, sondern ausschliesslich nur über die Frage der Anlage von Wiesen, sofern es sich um die geeigneten Samenmischungen handelt. Es ist das ein Gegenstand, welcher in dem Referate nicht behandelt wurde, und möchte ich mir erlauben, darauf aufmerksam zu machen, dass es sich empfehlen würde, gerade so wie die comparativen Futterbauversuche von Stebler in der Schweiz und von mir auch in Niederösterreich eingeleitet worden sind, solche Versuche in grösserem Massstabe auch auf Moorländereien durchzuführen. Die Herstellung einer entsprechenden Grasnarbe durch die geeignete Wahl der richtigen Pflanze, das ist wohl das Wichtigste, wenn es sich um die Anlage einer Wiese handelt. Ich gehe auf die Details nicht ein, denn thatsächlich liegt diesbezüglich nur ein sehr geringes Material vor, und meine Erfahrungen kann ich nur auf drei Versuche ausdehnen. Ich habe mir heute das Wort, respective das Correferat erbeten, um zu ersuchen, eine Resolution anzunehmen, dahingehend, dass den vergleichenden Futterbauversuchen durch den versuchsweisen Anbau verschiedener Samenmischungen für Klee gras, Wechsel- und Dauerwiesen auf Moorländereien nach einer einheitlichen Methode sowohl von Seite der competenten Versuchsstationen als auch seitens der praktischen Landwirthe eine grössere Aufmerksamkeit zugewendet werden möge.

Zweiter Correferent Domänenrentmeister **Arendt** (Widminnen). Gedruckter Bericht siehe Heft 125.

„Obwohl man mit Recht behaupten kann, dass fast kein Moor genau dem andern gleicht, da klimatische Verhältnisse, Beschaffenheit der verwesenden Pflanzenstoffe und Qualität des umgebenden Bodenmediums den Pflanzenverwesungsprocess in verschiedenster Weise je nach der Intensität ihres Auftretens beschleunigend oder hemmend beeinflusst haben, so lassen sich doch unsere heutigen Moore in der Hauptsache in zwei Gruppen eintheilen, in Hoch- und Niederungs- (Grünlands-) Moore, da bei der Bildung dieser beiden Moorarten die äusseren Umstände in sehr verschiedener Weise mitgewirkt haben. Während nämlich die Hochmoore grösstentheils aus Sphagnaceen in kalkarmem Wasser entstanden sind, ist bei der Bildung der Niederungsmoore mineralstoffreiches, besonders kalkhaltiges Wasser thätig gewesen, welches anspruchsvolleren Pflanzen

(Cyperaceen und Gramineen) genügende Nährstoffe zur Verfügung gestellt hat. Dem entsprechend haben wir es bei den Grünlandsmooren meistens auch mit kalkreichen, bei den Hochmooren mit kalkarmen Böden zu thun.

Der bessere, für Acker- und Wiesencultur geeignetere Boden ist das Grünlandsmoor, da es zwei sehr wichtige Pflanzennährstoffe: den Stickstoff und den Kalk, meistens in so starken Mengen (bis über 4, beziehungsweise 7 Percent) enthält, dass eine Zufuhr derselben im Dünger nur in Ausnahmefällen erforderlich ist. Die Hochmoore dagegen zeichnen sich neben ihrer Kalkarmuth auch meist noch durch einen fühlbaren Mangel an Stickstoff aus, so dass bei deren Cultivirung diese beiden theuersten Pflanzennährstoffe auch noch zugeführt werden müssen.

Bei Beurtheilung der Culturwürdigkeit einer Moorfläche hat man zu prüfen:

1. die Vorfluthverhältnisse;
2. die Mächtigkeit des Moores;
3. den Zersetzungszustand der Moorsubstanz;
4. die etwaige Anwesenheit pflanzenschädlicher Stoffe: Schwefel-eisen, freie Schwefelsäure, schwefelsaures Eisenoxydul;
5. den Gehalt an Mineralstoffen und Unlöslichem;
6. den Gehalt an den wichtigsten Pflanzennährstoffen, besonders Kalk, Phosphorsäure, Stickstoff und Kali.

Die Punkte 1 bis 3 wird der Landwirth, beziehungsweise der Culturtechniker selbst beurtheilen können, über Punkt 4 bis 6 wird dagegen die chemische Analyse Aufschluss geben müssen.

Vorbedingung jeder Wiesencultur auf Moorboden ist die rationelle Senkung und Erhaltung des Grundwasserstandes. Moorwiesen, welche Jahrzehnte lang einen verhältnissmässig hohen Grundwasserstand gehabt, werden durch plötzlich eintretendes und erhebliches Senken desselben völlig ertraglos gemacht, da der bisherigen Grasvegetation die Grundbedingung ihres üppigen Wachstums, nämlich viel Wasser, entzogen ist. Wiesen, welche regelmässig im Frühjahr eine längere Ueberstauung erfahren haben, werden im Ertrage sofort nachlassen, sobald die Ueberstauung nicht mehr eintritt. Will man daher nicht sogleich zu einer intensiven Culturmethode übergehen, so muss die Senkung des Grundwasserstandes ganz allmählig vorgenommen werden, wenn pecuniäre Nachtheile möglichst vermieden werden sollen.

Bei zu hohem Wasserstande erwärmt sich der Moorboden im Frühjahr zu spät, Sauergräser und Moose wachsen üppig, etwaige Düngung kommt fast gar nicht zur Wirkung. Ebenso nachtheilig ist es aber auch, den Grundwasserstand im Moor zu sehr zu senken. Obwohl die Wassercapacität des Moorbodens sehr bedeutend ist, so ist doch in trockenen Zeiten die Verdunstung an der Oberfläche in Folge der losen Structur der Moorbodenkrume eine sehr bedeutende. Im Allgemeinen dürfte für Moorwiesen ein Grundwasserstand von 45—60 *cm* Tiefe während der Vegetationsperiode als normal gelten; derselbe könnte somit für den Winter auf solchen Flächen, die im Sommer weder durch Quellen, noch auf andere natürliche oder künstliche Weise Wasserzufluss erhalten, etwa auf 15—30 *cm* unter Oberfläche steigen, vorausgesetzt, dass wir es mit einem Moor zu thun haben, welches sich bereits genügend gesetzt hat.

Bei tiefgründigen und lockeren Mooren ist die richtige Beschaffung der Vorfluth sehr schwierig, da das Moor sich von Jahr zu Jahr immer mehr setzt und man oft nöthig haben wird, die Vorfluthgräben zu vertiefen. Wollte man die Gräben mit Rücksicht auf das spätere Sacken des Moores von vornherein um ein Beträchtliches tiefer ausheben, als für die ersten Jahre nothwendig wäre, so müsste durch Einsetzen von Stauvorrichtungen ein sofortiges zu starkes Senken des Grundwassers im Moore verhindert werden. Ist dem Torf das Wasser einmal entzogen, so ist es schwer, ihm den nöthigen Feuchtigkeitsgrad wiederzugeben, da die Haarröhrchenkraft des Torfbodens eine sehr geringe ist.

Bei ganz flach stehenden Mooren wird bei Bemessung der Grabentiefe die grössere oder geringere Durchlässigkeit des mineralischen Untergrundes maassgebend sein, ebenso wie hievon auch die Anlage einer grösseren oder geringeren Anzahl Binnenentwässerungsgräben abhängig sein wird. Letztere haben ausserdem noch den Zweck, die Durchlüftung und Zersetzung des Moorbodens zu befördern, weshalb bei schlecht zersetztem Moor, welches das Wasser an sich sehr schlecht abgibt, die Anlage einer Menge Binnengräben in etwa 20—25 *m* Abstand sich als zweckmässig erwiesen hat. Auf Grünlandsmoorwiesen, deren Moorsubstanz einen bereits guten Zersetzungszustand aufweist, wird es meist genügen, die etwa vorhandenen Sprindstellen oder Terrainsenkungen zu durchgraben und diese Binnengräben mit Gefälle nach dem Hauptvorfluther hinzuführen; ein systematisches Grabennetz wird auf wenig ausgedehnten Moorwiesenflächen meist entbehrt werden können.

Die Frage, welche Culturmethode bei Anlage einer Wiese auf Niedermoor zweckmässig anzuwenden sei, hängt davon ab, ob die Vorfluth in nur ungenügendem oder hinreichendem Maasse beschafft werden kann, sodann von dem Zersetzungszustand, der chemischen Zusammensetzung, den physikalischen und mechanischen Eigenschaften des zu cultivirenden Moorbodens.

Sümpfe, für welche genügende Vorfluth gar nicht oder nur mit unverhältnissmässig hohen Kosten beschafft werden könnte, besonders also Brücher in Kesseln, welche rundum von hohen Hügeln eingeschlossen sind, werden oft dadurch in mässig gute Wiesen umgeschaffen werden können, dass man bei lang anhaltender Dürre im Sommer eine Menge Gräben aushebt, in welche sich das Wasser hineinzieht und hier verdunstet. Oft wird sich auch für die Verbesserung der Grasnarbe in trockenen Zeiten noch viel thun lassen, z. B. durch Compostiren, Ansäen besserer Gräser u. s. w. Manchmal gelingt die Entwässerung einer solchen Fläche auch mit geringen Kosten durch Durchbohrung des undurchlassenden Untergrundes und Versenkung des Wassers in eine durchlassende Untergrundschicht.

Moorflächen, welche zwar im Sommer genügend tiefen Grundwasserstand haben, jedoch im Frühjahr fast regelmässig überschwemmt werden, z. B. an Flüssen gelegene Moore, werden durch Planiren der Oberfläche und Ansaat von Gräsern, welche auf Moor gedeihen und eine Ueberstauung vertragen, zu verhältnissmässig guten Wiesen gemacht werden können, da in den gelösten und suspendirten Stoffen des Ueberstauungswassers den Pflanzen alle Jahre neue Nahrung zugeführt wird. Eine Düngung derartig gelegener Moorwiesen mit natürlichem oder künstlichem Dünger erscheint nicht rathsam, da dieselbe leicht weggeschwemmt oder leicht ausgelaugt werden würde.

Grünlandsmoore und Brücher, für welche genügende Vorfluth zu beschaffen ist, werden je nach den mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften ihrer Moorsubstanz verschieden behandelt werden müssen.

Ein gut zersetztes Moor, frei von pflanzenschädlichen Beimengungen und nicht zur Austrocknung neigend, wird durch blosses Planiren, Düngen und Besamen in eine gute Moorwiese verwandelt werden können. Zur Düngung solcher Flächen ist Compost (Zubereitung nach Saint-Paul) oder Kunstdünger (Kainit und Thomas-

schlackenmehl) sehr geeignet. Ein einmaliges starkes Befahren der Wiese mit gutem Compost (1—2 cm hoch) erhöht die Erträge aber nur auf etwa 3—5 Jahre, nach welcher Zeit die Compostauffuhr zu wiederholen ist; Kunstdünger wird freilich alle Jahre gegeben werden müssen.

Auf alten, bereits mit einer dichten Narbe versehenen Grünlandsmoorwiesen empfiehlt sich, besonders wenn sie stark vermoost sind, öfteres scharfes Durcheggen mit einer Wiesenegge, um den Boden zu durchlüften und seine Zersetzung zu befördern. Selbst ohne Düngung erhöht sich der Ertrag scharf geegter Wiesen oft um das Doppelte und mehr, wenn das Moor nicht zu sehr zur Austrocknung neigt.

Hat man's jedoch mit einem Grünlandsmoor zu thun, das in trockener Zeit an seiner Oberfläche stark austrocknet und zu Asche pulverisirt, so wird blosses Eggen eher schädlich als nützlich sein. Eine Nachsaat von Grassämereien wird auf solchem Moor nur dann keimen, wenn bedeutende atmosphärische Niederschläge gleich nach der Saat das Aufgehen der Pflänzchen in dem mulligen Boden verursachen; die in feuchten Jahren sich dann bildende Grasnarbe wurzelt nicht tief und lässt sich meist leicht mit dem Fusse weg-schieben. Für mulliges Moor, für Moorböden, welche an ihrer Oberflächenschicht stark mit Eisen durchsetzt sind (erkennbar an der roth-braunen Erde der Maulwurfshügel) ist das Aufbringen von mineralischem Boden unerlässlich.

Welcher Boden eignet sich am Besten zum Deckmaterial? Nach meinen Erfahrungen grober Sand und Grand, der etwas Kalk enthält, aber frei von Schwefeleisen sein muss. Es ist gleichgiltig, ob derselbe dem Höhenboden oder dem Untergrunde der Moore entnommen wird, worüber locale Verhältnisse zu entscheiden haben. Der Grand, beziehungsweise grobe Sand, schliesst den Luftzutritt zum Moor weniger ab als feiner Sand oder gar Lehm. Dennoch habe ich an vielen Orten mit sehr gutem Erfolge Lehm verwandt gesehen, freilich liegt dann der Erfolg in dem an sich fruchtbareren Bestande des lehmigen Materiales. Man hat auch Thon und Wiesenkalk als Deckmaterial verwandt und, wie berichtet, mit gutem Erfolge. Meines Erachtens sind dies Materialien, die nicht verwendet werden sollten. Der Thon schliesst in noch höherem Grade als der Lehm die Luft ab, bildet bei anhaltender trockener Witterung eine feste harte Kruste, in der die vorhandenen Pflanzen meistens verkümmern; fällt im Frühjahre nach der Saat nicht einen

um den anderen Tag Regen, so läuft der Grassamen überhaupt nicht auf, die Pflänzchen vermögen die sich bildende Oberflächenkruste nicht zu durchbrechen. Reiner weisser Wiesenkalk, wie er bei uns in Ostpreussen oft im Untergrund unter dem Grünlandsmoore, oft auch an der Oberfläche in grosser Mächtigkeit sich vorfindet, also der sogenannte weisse Muschelkalk, wird als Deckmaterial für Moorböden wohl kaum verwendet worden sein. In den Fällen, in welchen vom erfolgreichen Uebererden des Moors mit Wiesenkalk berichtet worden ist, handelt es sich jedenfalls um einen Kalk-, beziehungsweise Mergelboden, der sehr stark mineralstoffhaltig war. Der eigentliche Wiesenkalk, aus Kalkmuschelchen entstanden, hat in mechanischer und physikalischer Beziehung genau dieselben Fehler wie der Moorboden, weshalb man denselben in ganz analoger Weise wie den Moorboden zu cultiviren versucht. Seit zwei Jahren cultivire ich neben dem Niederungsmoore auch grosse Flächen Muschelkalkboden und habe durch Aufbringung von Grand, beziehungsweise Lehm, $5\frac{1}{2}$ und 11 cm hoch, mit und auch ohne künstliche Düngung vorzügliche Resultate erzielt.

Meines Erachtens können bei Auswahl der Deckmaterialien für Moorböden nur in Betracht kommen: der Sand, beziehungsweise Grand, der lehmige Sand, beziehungsweise sandige Lehm, der Lehm und ausgesprochener Mergel mit starkem Mineralstoffgehalte, sowie Letteboden.

Vergegenwärtigt man sich, dass man mit dem Bedecken der Moore bezweckt:

1. eine Belastung, einmal um das Moor zusammenzupressen und seine Porösität zu vermindern, sodann, um durch die Belastung in derjenigen Schicht, die die Pflanzenwurzel in Anspruch nimmt, eine leicht lösliche Feuchtigkeit zu conserviren;

2. die physikalischen Eigenschaften des Moores zu verbessern, das Ausfrieren und Austrocknen der Pflanzen zu verhüten;

3. dem Samen ein möglichst günstiges Keimbett zu schaffen, so werden wir den Sand, beziehungsweise Grand allen anderen Bodenarten vorziehen müssen:

1. weil er von allen Böden die grösste specifische Schwere besitzt;

2. weil die Nachtfröste den Pflanzen auf Sandboden weniger schaden als auf anderen Böden, und

3. weil der Sand unter allen Witterungseinflüssen ein günstiges Keimbett ist. Oft genug wird man schon aus Mangel an Sand in

der Nähe der Meliorationsfläche zu einem bindigeren Deckmaterial zu greifen gezwungen sein; ja ich möchte dasselbe in den Fällen direct empfehlen, in welchen nur eine schwache Bedeckung der Moorwiese (bis zu 5 *cm*) ausgeführt werden soll. Auf gut zersetztem Niedermoor wird eine Deckschicht von Lehm ganz vortheilhaft sein, auf weniger gut zersetztem Moorboden dagegen ist sandiges, besonders grobkörniges Material entschieden vorzuziehen.

Wie stark muss man Moorwiesen bedecken, um die grösstmöglichen Erträge zu erzielen?

Unser Altmeister auf dem Gebiete der Moorcultur, der verstorbene Rimpau auf Cunrau hat durch Jahrzehnte lange Versuche die Normalstärke der Sanddeckschicht auf 10—12 *cm* festgestellt. Die mechanische Schwere einer solchen Deckschicht genügt erst, um das Moor so zusammenzupressen, dass ein Versinken des Sandes in den Untergrund nicht vorkommt. Rimpau's Moorculturen bestätigen diese Thatsache selbst auf den Moordämmen, welche schon 20 Jahre unter dem Pfluge sind. Wo man dauernde Wiesen schaffen will, wird daher im Allgemeinen aus dem oben angeführten Grunde und auch in Folge der günstigen physikalischen Wirkung einer starken Sanddecke 10—12 *cm* Deckhöhe als Normalmaass angesehen werden müssen. Ganz unentbehrlich scheint mir eine Decksandschicht von 10—12 *cm* Stärke zu sein auf einem Niedermoor, das durch Ablassung eines früheren Binnensees gewonnen ist, und welches Professor Fleischer zum Unterschiede von eigentlichem Moor mit „Seeschlamm Boden“ bezeichnet. Dieser Boden besteht aus fast amorpher Pflanzenmasse, die schon bei oberflächlichem Austrocknen sich ausserordentlich stark zusammenzieht und dabei zu einer harten blätterigen Masse zusammenbackt, die dann nur schwer wieder Feuchtigkeit aufnimmt und das denkbar ungünstigste Keimbett für Sämereien bildet. Diese Böden, welche nach der Ablassung des Wassers noch 50 Jahre und darüber beim Betreten stark schwanken, habe ich seit sechs Jahren mit vorzüglichem Erfolge meliorirt, und zwar durch 11 *cm* Sandauftrag, künstliche Düngung und Neuansaat. Ein Versinken des Sandes in den Untergrund hat selbst auf den schon vor sechs Jahren übererdeten Flächen nicht stattgefunden, obwohl der Untergrund aus stark wassergesättigtem Moorschlamm besteht. Die unzähligen Pflanzenwurzelchen in der neuen Sanddecke haben vielmehr die alte, nunmehr verrottete Grasnarbe durchbrochen und bilden mit dem ehemaligen Obergrund ein engmaschiges Gefüge, welches über dem breiigen Untergrund als

festen Decke sich hält. Selbst Ueberschwemmungen im Frühjahre (im Jahre 1888 von Anfang April bis Mitte Mai) haben den Moorculturen nichts geschadet, da das Wasser der Schneeschmelze langsam zugeflossen kam und noch langsamer nach dem Vorfluthen zu abfloss. Der im Jänner 1888 auf Schnee ausgestreute Kunstdünger kam trotz der langen Ueberschwemmung im Sommer 1888 zur vollen Geltung.

Wie gross die Gefahr des Versinkens einer schwächeren Deckschicht in den Untergrund ist, davon habe ich mich nun kürzlich wieder überzeugt auf einem im Kreise Lyck befindlichen Niedermoor, welches im Jahre 1882/83 6 cm hoch theils mit Sand, theils mit Schluff (einem Gemisch von Sand und Thon) übererdet worden ist. Die Moorbiese, in der Nähe eines Sees gelegen, hatte bis vor wenigen Jahren noch unter dem Frühjahrsrückstau zu leiden, und mag hiedurch das Versinken des Deckmaterials wohl beschleunigt worden sein. Heute finden wir den Sand, wo er grobkörnig war, bis zu 20 cm Tiefe im Moor vor, die groben Körner unten, die feineren oben; der bündigere Boden, besonders der Schluff, hat sich in der ganzen Stärke von 6 cm gleichmässig gesenkt und befindet sich die aufgebrachte Deckschicht heute bereits 6—12 cm unter der Narbe.

Die Kosten der Uebererdung bilden die grössten Ausgaben bei der Cultur der Moore, und ist der Unterschied der Kosten einer stärkeren und schwächeren Ueberkarrung oft ein so bedeutender, dass der Landwirth darauf bedacht sein wird, möglichst unter Aufwendung eines bescheidenen Anlagecapitals die Melioration seiner Wiesen zunächst mit geringerer Bekarrungshöhe vorzunehmen, um die günstigste Rentabilität zu erstreben, selbst auf die Gefahr hin, dass er nach einigen Jahren die Bekarrung wiederholen müsste, welche Manipulation dann der inzwischen erzielte Erlös schon wesentlich erleichtert. Dennoch wird der Landwirth fragen, bis zu welcher Grenze der Bekarrungshöhe er herabsteigen könne, um seiner Moorbiese die höchsten Erträge abzugewinnen.

Bei Beantwortung dieser Frage, wie hoch diese oder jene Grünlandsmoorbiese, eine genügende Entwässerung vorausgesetzt, übererdet werden muss, hat man meines Erachtens zu berücksichtigen:

1. auf das zur Verfügung stehende Deckmaterial;
2. auf die Structur des Moorbodens, ob lose oder fest;
3. auf die stärkere oder schwächere Neigung der Mooroberfläche zur Austrocknung;

4. auf den Zersetzungszustand der Moorsubstanz;
5. auf die Ebenheit der Meliorationsfläche;
6. auf die etwa bereits vorhandene gute oder schlechte Grasnarbe.

Im Allgemeinen wird die Behauptung richtig sein, dass für Dauerwiesen eine aus bindigem Boden bestehende Deckschicht schwächer sein kann als eine Sanddecke, da die Gefahr des Versinkens bei bindigem Boden nicht so gross ist. Einer 11 *cm* starken Sanddeckschichte dürften demnach etwa 8 *cm* Lehm oder sandiger Lehm entsprechen.

Bei einem wenig zersetzten oder gar mit schädlichen Beimengungen behafteten Moor wird man zweckmässig vorerst von einer Bedeckung absehen, dessen Zersetzung und die Neutralisirung der Pflanzengifte vielmehr durch alle Mittel einer gehörigen Entwässerung und Durchlüftung zu befördern suchen und erst nach einigen Jahren eine Bedeckung mit Mineralboden vornehmen. — Ein gut zersetzter, aber loser Moorboden, welcher stark zur Austrocknung neigt, dürfte wohl ohne eine Deckschicht von 8 *cm* Sand, beziehungsweise 6 *cm* lehmigen Boden mit Erfolg nicht gut meliorirt werden. Will der Landwirth eine noch schwächere Deckschicht, also 4—5 *cm* auftragen, so kommt meines Erachtens die grössere oder geringere Ebenheit der Meliorationsfläche sowie die bereits vorhandene gute oder schlechte Grasnarbe in Betracht. Bei einer Deckhöhe von 4 *cm* wachsen die alten Gräser meist noch durch; hat die alte Narbe demnach nicht bereits bessere Gräser aufzuweisen, so wird, um das Durchwachsen der schlechten Grasarten zu verhindern, ein stärkerer Auftrag nothwendig sein. Eine ganz glatte, nicht die geringsten Unebenheiten aufweisende, mit besseren und tiefwurzelnden Gräsern bestandene Wiese wird mit 4 *cm* und weniger Auftrag sehr wohl meliorirt werden können, da jede, auch die geringste Beigabe von mineralischen Erden geeignet ist, die Ertragsfähigkeit eines jeden Moorbodens bedeutend zu steigern.

Comparative Versuche mit 2, 4, 6, 8, 10 und 11 *cm* Deckhöhe, welche in Ostpreussen mehrfach angestellt sind, haben in den ersten Jahren meist nur geringe Verschiedenheiten in den quantitativen Erträgen ergeben. Nach etwa 3 Jahren jedoch ist ein 2 *cm* starker Auftrag bereits in den Untergrund gesunken, eine 4 *cm* starke Deckschicht bereits nach 5 bis 6 Jahren, so dass nach Verlauf dieser Zeit die Wiese mehr oder weniger ihr ehemaliges Aussehen wieder angenommen hat.

Häufig begegnen wir Moorwiesen, welche anscheinend eine glatte Oberfläche haben, bei näherer Besichtigung jedoch Unebenheiten aufweisen, die meist nur durch Horste bildende Pflanzen hervorgerufen sind. Diese Horste erheben sich oft bis zu 4 und mehr *cm* Höhe über die anstossende Grasnarbe. Jeder Landwirth weiss, dass diese kleinen, nur unscheinbaren Unebenheiten oft sehr schwer, mit der Egge fast gar nicht zu entfernen sind. Wollte man auf eine solche, nur unvollkommen geebnete Moorwiese eine Deckschicht von nur 4 *cm* aufbringen, so würden diese kleinen, oft unzähligen Erhöhungen gar nicht bedeckt werden; die Folge hievon würde demnach ein Ueberwuchern der alten Gräser sein, welche nur ein stärkerer Bodenauftrag zu ersticken vermag.

Das System der Rimpau'schen Moordammcultur mit Herstellung von Seitengräben in 20—25 *cm* Abstand für gut zersetztes Grünlandsmoor halte ich wegen des bedeutenden Verlustes an nutzbarer Wiesenfläche nur da für angebracht, wo entweder der Sand dem Untergrunde entnommen werden muss, oder bei nur schwacher, beziehungsweise künstlicher Vorfluthbeschaffung. Auch da, wo Moorboden zur Ausfüllung von Unebenheiten in der Oberfläche gebraucht wird, liefert der Auswurf aus dem nächsten Graben das geeignete und meist auch billigste Auffüllungsmaterial.

Düngung der Grünlandsmoorwiesen.

Zur normalen Ernährung der Pflanzen bedarf jeder Boden der Zuführung der ihm fehlenden wichtigsten Pflanzennährstoffe. Durch eine gute Kleegrasernte von 160 Ctr. per *ha* werden dem Boden entzogen 192 Pfd. Kali, 163 Pfd. Kalk, 60 Pfd. Phosphorsäure und 280 Pfd. Stickstoff. Die genannten Mengen an Kali und Phosphorsäure sind in 16 Ctr. Kainit, beziehungsweise 3 Ctr. Thomasschlackenmehl enthalten, in welcher Form sie dem Moorboden einverleibt werden können. Stickstoff und auch Kalk enthalten die meisten Niederungsmoore in ausreichender Menge, so dass deren Zufuhr in nur vereinzelt Fällen erforderlich sein wird. Je nach der Verwendung eines mehr oder weniger nährstoffreichen Deckmaterials und entsprechend der chemischen Zusammensetzung der Moorsubstanz wird die in der Praxis zu verwendende Menge an Kunstdünger modificirt werden können; so z. B. haben zahlreiche von mir angestellte Düngungsversuche ergeben, dass auf den von mir meliorirten Wiesen die höchsten Erträge mit einer Düngung von 12 Ctr. Kainit und 8 Ctr. Thomasschlackenmehl per *ha* im

ersten Culturjahre erzielt werden; vom zweiten Culturjahre ab genügen 8—10 Ctr. Kainit und 6—8 Ctr. Thomasschlackenmehl. Schwächere Düngung als 6 Ctr. Thomasschlackenmehl per *ha* reichte zur Erzielung der grösstmöglichen Erträge nicht aus, während andererseits stärkere Kainitdüngungen als 12, beziehungsweise 10 Ctr. per *ha* keine Mehrerträge im Gefolge hatten.

Als Regel muss aufgestellt werden, dass Moorwiesen alle Jahre gedüngt werden müssen. In dieser Beziehung von mir angestellte Culturversuche haben ergeben, dass eine Unterbrechung der Düngierzufuhr erhebliche Nachtheile im Gefolge hat, und zwar nicht blos in dem Jahre, in welchem man die Ausgabe für die Düngstoffe sparen wollte, sondern auch noch in den darauffolgenden Jahren. Eine im Winter 1884/85 durch Uebersandung und Neuansaat, 1885 und 1886 ordnungsmässig gedüngte Parcellen wurde 1887 nicht gedüngt und brachte in diesem Jahre 33 Ctr. weniger per *ha* als ihre gedüngten Nachbarparcellen. Dieselbe Parcellen, 1888 wieder mit 8 Ctr. Kainit und 8 Ctr. Thomasschlackenmehl gedüngt, brachte 56 Ctr. Heu per *ha* weniger als die stets gedüngten Nachbarparcellen. Die Unterlassung einer einmaligen Düngung selbst nach mehrjähriger ordnungsmässiger Düngierzufuhr rächt sich also noch mehrere Jahre hernach.

Die oben angeführten Mengen an Kunstdünger werden auch unbesandeten Moorwiesen zugeführt werden müssen. Die Mehrerträge in Folge Düngung stellten sich auf meinen unbesandeten Versuchsflächen auf fast das Doppelte der früheren Erträge, doch deckten diese Mehrerträge nicht die Kosten der Düngung; auch litten die Gräser sehr unter der Einwirkung der Nachtfröste. Kainit und Thomasschlackenmehl lasse ich im Winter (December bis Februar) selbst auf 10 bis 15 *cm* hohen Schnee ausstreuen, und zwar ist bei mir der Erfolg derselbe, ob die Düngung vor oder nach der Besandung stattfindet.

Grünlandsmoore mit Stallmist düngen, bedeutet bekanntlich eine Verschwendung des Stickstoffs. — Wo gutes dungreiches Wasser zur Verfügung steht, ist wohl auch die Anlage von Rieselwiesen, sowohl im Hang- wie Rückenbau ein lohnendes Unternehmen; meistens ist das Wasser in Moorgegenden aber ganz arm an Nährstoffen, ja bisweilen sogar schädlich für die Pflanzenvegetation.

Zur Neubesamung jungfräulicher, nicht besandeter Niederungsmoorwiesen empfehle ich folgende Kleegrasmischung per *ha*:

10 <i>kg</i>	Honiggras
10 „	Timotheum
10 „	weisser Klee
10 „	schwedischer Klee

Summe 40 *kg* per *ha*.

Für besandete Moorwiesen habe ich folgende Kleegrasmischung zusammengestellt, welche sich auf meinen Culturen stets gut bewährt hat:

Obergräser.

Italienisches Raygras	5·0 <i>kg</i>
Wiesenfuchsschwanz	3·6 „
Timotheum	11·2 „
Wiesenschwingel	4·0 „
Gemeines Knautgras	2·1 „
Glanzrohrgras	1·1 „

Untergräser.

Englisches Raygras	2·0 <i>kg</i>
Wiesenrispengras	0·8 „
Fioringras	0·7 „

Klee.

Bastardklee	1·3 <i>kg</i>
Weisser Klee	1·2 „
Rother Klee	3·0 „
Hafer als Ueberfrucht	20·0 „

per *ha* Summe . . 56·0 *kg*

Nach dem Eineggen der Saat ist das Walzen des neuen Wiesenbodens von grosser Wichtigkeit.

Mischmoore, d. h. Uebergangsböden vom Hoch- zum Niedermoor, können in derselben Weise der Wiesencultur dienstbar gemacht werden wie die Grünlandsmoore; dieselben bedürfen jedoch häufig ausser der Kali- und Phosphorsäuredüngung noch einer Kalk-, beziehungsweise Stickstoffzufuhr. Da wo dieselben nur sehr flach anstehen (10—15 *cm* tief) und auf mineralischem Boden lagern, habe ich durch tiefes Pflügen und Vermischen des Moores mit dem Untergrund sowie durch Düngung und Neuansaat recht gute Erfolge erzielt. Diese Culturmethode dürfte sich ihrer geringen Culturkosten wegen manchmal auch für sehr flach anstehende, auf Sand etc. lagernde Niedermoores empfehlen.

Auf dem Gebiete der Hochmoor-Wiesencultur besitze ich noch keine eigenen praktischen Erfahrungen, da ich erst vor Kurzem den ersten Wiesenculturversuch auf Moosmoor eingeleitet habe.

Fast kein Moor gleicht genau dem andern. Schon hieraus ergibt sich für jeden Landwirth die Nothwendigkeit, sein Moor gehörig zu untersuchen und unter Berücksichtigung der bis jetzt auf dem Gebiete der Moorcultur gemachten Erfahrungen die beste und für ihn rentabelste Culturmethode durch eigene Versuche ausfindig zu machen.

Hiezu bemerkt Referent mündlich:

Meine Herren! Ehe ich auf die vom Herrn Referenten Professor Grahl mir zur weiteren Ausführung überlassenen Punkte, nämlich auf die Besandungs- und Düngungsfrage der Moorwiesen näher eingehe, erlauben Sie wohl, dass ich vorher noch einige Bemerkungen aus der Praxis heraus zur Entwässerungs- und Planirungsfrage Ihnen zur Begutachtung vorlege.

Es ist in diesen Tagen hier schon wiederholt darauf hingewiesen worden, dass bei der Moorwiesencultur, wie ja eigentlich bei jeder Wiesencultur, von einer richtigen Entwässerung das Gelingen der Cultur zunächst abhängt. Bei flach anstehenden Mooren ist die Entwässerung meist nicht so schwierig, da die Gräben in festen Boden eingeschnitten werden, wodurch das entwässerte Gelände gewöhnlich keine oder nur ganz geringe Veränderungen hinsichtlich seiner Höhenlage erfährt. Bei tiefgründigen Mooren dagegen ist es viel schwieriger, von vornherein die richtige Tiefe der Gräben zu bemessen, da auch das spätere Sacken des Moores berücksichtigt werden muss. Mögen die Gräben nun tief oder nur flach auszuheben sein, die ersten Anlagekosten wird der Landwirth, der an eine Moorcultur herangeht, unter allen Umständen aufwenden müssen, mögen sie hoch oder niedrig sein. Viel unangenehmer werden ihm vielmehr die fast alljährlich sich wiederholenden Räumungskosten der Gräben sein, welche ihm einen beträchtlichen Theil der Rente von seinen Moorländereien absorbiren. Da ist nun ein intelligenter Landwirth in meiner Heimat auf den Einfall gekommen, die Gräben bei ziemlich steilen Wänden von voruherein mit der Torfmaschine etwa 0.5 bis 0.7 *m* tiefer auszuheben, als das Project dies vorschreibt; nur am Ende des Grabens in der Nähe des Vorfluthers wird ein Streifen von 1 bis 2 *m* Länge nur so tief ausgehoben,

als die projectmässige Tiefe beträgt, wodurch eine stärkere Entwässerung der Moorfläche, als im Project vorgesehen, verhindert wird. Wie man an alten Torflöchern, die etwa 50 *cm* tiefer ausgehoben sind, als das Grundwasser für gewöhnlich hoch ist, beobachten kann, entwickelt sich auf dem Boden dieser Torfkulen keine Pflanzenvegetation; dementsprechend bedürfen die in eben dargestellter Weise ausgehobenen Gräben Jahrzehnte hindurch keiner Räumung und gewähren ausserdem den Vortheil, dass bei einer sich später als nothwendig herausstellenden stärkeren Entwässerung der Fläche nicht der ganze Graben wieder vertieft werden muss, sondern dass man nur nöthig hat, von dem am Ende des Grabens lieengebliebenen 1 bis 2 *m* langen Streifen so viel Centimeter abzugraben, als der Wasserstand noch gesenkt werden soll. Dass ein Stagniren des Grundwassers in diesen Gräben in Höhe des für die Cultur der anliegenden Moorflächen normalen Grundwasserstandes auf die Cultur selbst irgendwie schädlich wirkt, ist bisher nicht beobachtet worden.

Das Einebnen zu cultivirender Wiesen wird da, wo es sich nur um Beseitigung geringer Unebenheiten handelt, meistens mit der Wiesenegge und Walze durchzuführen sein, bei durchbrüchigen Wiesen eventuell im Frühjahr, nachdem die Oberfläche erst wenige Centimeter tief aufgethaut ist. Ganz vermooste und sehr unebene Wiesen pflügt man wohl auch und planirt sie dann durch Eggen und Walzen; doch empfiehlt es sich in diesem Falle, nicht gleich darauf mit dem Besanden vorzugehen, sondern die Wiese zunächst wieder erst anzusäen und etwa ein Jahr später das Deckmaterial auf die neue Narbe zu bringen. Gar zu häufig begegnen wir aber jungfräulichen Mooren, welche mit einer unzähligen Menge Kampen oder Bülten besetzt sind, deren Fortschaffung eine Menge Kosten verursacht. Es ist wohl ein überwundener Standpunkt, den Ursprung dieser Kampenbildung auf das Beweiden der Moore mit Vieh zurückzuführen, haben wir es doch in den meisten Fällen mit Moorflächen zu thun, auf welche bisher in Folge hohen Wasserstandes oder aus anderen Gründen nie ein Stück Vieh gelangt ist. Ich erkläre mir diese Bültenbildung vielmehr als entstanden durch Horste bildende Pflanzen, welche sich zunächst nur wenig über das übrige Moor erhoben, in Folge der immer vorwärtsschreitenden Moorbildung jedoch, zumal der gerade vorherrschende Wasserstand der Vegetation auf den erhabenen Stellen Vorschub leistete, allmähig bis zu ihrer jetzigen Höhe heranwuchsen, während das Wachsthum

des die Bülten umgebenden Moores in Folge des ihm weniger zusagenden Wasserstandes und der dadurch bedingten geringeren Vegetation weit langsamer vor sich ging, beziehungsweise ganz aufhörte. Für diese Erklärung scheint mir noch ganz besonders der Umstand zu sprechen, dass wir auf diesen Kampen inmitten des Niederungsmoores Hochmoorbildungen begegnen, auf denen *Eriophorum*, *Ledum palustre* und *Vaccinium occycocos* recht üppig wachsen.

Bei Vorbereitung einer solchen mit Kampen besetzten Moorfläche für die Cultur ist es unbedingt erforderlich, diese Bülten mit dem Spaten abzustechen und von der Meliorationsfläche wegzufahren. In Haufen zusammengebracht, werden diese Moorstücke einige Zeit zur vollkommenen Verrottung in Anspruch nehmen, dann aber als vorzügliches Düngemittel vornehmlich auf leichten Boden gebracht werden können. In meiner Heimat wurde neuerdings ein anderes Verfahren, sich der Bülten zu entledigen, empfohlen, nämlich das Einstampfen derselben. Ich möchte diese Bodenplanirungs-Methode in keinem Falle zur Nachahmung empfehlen. Durch das Einstampfen der Kampen wird der Boden in nächster Umgebung fester zusammengepresst, während der Boden daneben seine lose Structur behält. Ferner erhält man auf diese Weise einen oft vollständig ungleichartigen Moorobergrund, da diese Kampen nicht selten Hochmoorbildungen aufweisen. Schon hieraus ergibt sich, dass das Wachsthum auf einer so behandelten Fläche ein sehr ungleichmässiges sein wird; auch fürchte ich, dass die Kampen nach kurzer Zeit wieder hervorquellen werden, falls man den Boden nicht gleich nach dem Einstampfen der Bülten mit einer ziemlich starken Sanddeckschicht versieht.

Das, was ich zum Capitel der Besandung und Düngung der Moorwiesen zu sagen habe, finden Sie in meinem Referate, Heft Nr. 125. (Siehe Seite 72—84 dieses Berichtes.)

Vorsitzender spricht den Referenten für die gründliche Berichterstattung den Dank der Versammlung aus.

Culturtechniker **Schweder** (Lichterfelde): Mit der grösseren Ausbreitung der Rimpau'schen Dammcultur machte sich auch vielfach die Frage geltend, ob diese Culturen nicht billiger herzustellen seien durch eine Ersparung der recht theuren Erdverschiebung. Dieser Thatsache Rechnung tragend, habe ich in meiner Praxis auch Wiesendamm-Culturen hergestellt, die, da sie ausschliesslich

dem Grasbau dienen sollten, eine schwächere Sandbeschüttung zu liessen, als die zum Ackern bestimmten Rimpau'schen Culturen. Herr Professor Grahl hat durchaus Recht, wenn er sagt, es eignen sich nicht alle Moore zur Sandüberdeckung. Diese Ausnahmen bilden die weichen Grünlandsmoore. Sie sind eben zu weich, um den Sanddruck aushalten zu können. Aber diejenigen Moore, die von Weidevieh, ohne dass dasselbe einfällt, betreten werden können, sind tragfähig genug, um durch Sand belastet werden zu können, ohne dass man dabei in Gefahr kommt, durch die Besandung die Wiesen zu verschlechtern, was bei weichen Wiesen leicht eintreten kann.

Wenn also die Anlage von Wiesenculturen zunächst darauf beruhte, dass sie durch geringere Bodenbewegung billiger herzustellen sei, so war dieselbe andererseits auch dort am Platz, wo Moore sich nur gering über den Grundwasserstand erhoben, wo auch dieselben ausserdem durch Hochwasser überfluthet werden konnten, und also hier der Korn- und Hackfruchtbau nicht möglich war, dagegen die Vorbedingung für einen reichen Graswuchs nicht fehlte.

Sind wir auch über die Decksandstärke für Rimpau'sche Culturen genügend klar — abgeschlossen sind diese Erfahrungen jedenfalls auch noch nicht — so fehlen doch dieselben über die neueren Wiesenculturen fast ganz. Man sprach hier, es genüge eine Sandschicht von 3 *cm*, das glaube ich nicht, vielmehr weiss ich aus Erfahrung, dass solche geringe Beschüttungen schnell, oft im ersten Jahre verschwinden. Dieses Verschwinden des Sandes beruht auf einem rein mechanischen Hergang. Wir wissen, das Moor hebt sich unter Einwirkung des Frostes, es zeigt dann grobe Poren, Sprünge. Ist nun die Sanddecke relativ leicht, und kann das auffrierende Moor sie heben, so wird der Sand, da er im Frühjahr eher aufthaut und trocknet als das Moor, in die Poren einfallen und versinken. Das Moor frisst gewissermassen den Sand auf. Soweit nun der Frost in das Moor eindringen kann, soweit er im Stande ist, es zu heben, soweit wird auch der Sand im Moore versinken. Man findet in der That sehr oft bei Herstellung von Gräben im Moor bis ein Fuss unter Oberfläche zollstarke Sandadern, dies ist der Sand, der vor längerer oder kürzerer Zeit auf das Moor gefahren wurde und der allmählig versank.

Hiernach lässt sich das Verschwinden des Sandes nur verhindern, wenn die aufgebrachte Sandschicht so schwer ist, dass sie vom auffrierenden Moor nicht mehr gehoben werden kann.

Soweit meine diesbezüglichen Erfahrungen reichen, genügt hierzu eine Schüttungsstärke von 7—8 *cm*. Unter dieser stärkeren Schüttung aber verstockt die alte Grasnarbe, und um neues Gras zu erzielen, muss dieses frisch angesät werden. Man wird hierzu Klee und Edelgräser wählen, denn man will doch ein gutes Futter erzeugen. Aber diese Edelgräser haben die perennirende Kraft der Wildgräser nicht, sie werden nach und nach eingehen. Wie schnell dies geschieht, mag nachfolgendes praktisches Beispiel erläutern:

Auf einer von mir vor einigen Jahren angelegten Wiesencultur brachte der Hectar im ersten Jahre Mk. 240 Pacht. Schon im zweiten Jahre fanden sich Lücken, die den Pachtpreis pro Hectar auf Mk. 180 drückten. Diese Lücken werden sich in kommenden Jahren vergrössern, trotz Düngung und sorgfältiger Behandlung der Wiesen, und es wird nichts anderes übrig bleiben, als die alte Narbe aufbrechen und sie durch Neuansaat vollständig zu verjüngen. Dies hört sich allerdings einfach an, aber in Wirklichkeit wird es sich schwer durchführen lassen. Bedenken Sie, die 8 *cm* hohe Schüttung, der Pflug wird diese durchschneiden und ein Mischen von Sand und Moor wird sich nicht verhindern lassen. Dieses Mischen aber ist das allerböseste für die Prosperität der Cultur.

Wenn also die Wiesencultur stärker besandet werden muss, damit der Sand nicht verschwindet, wenn sich hierbei ein allmähliges Absterben der Edelgräser zeigt, wenn schliesslich der Pflug die Neueinsaat vorbereiten soll, so müssen wir auch der Wiesencultur eine so starke Beschüttung geben, dass der Pflug sie nicht durchschneiden und ein Mischen von Moor und Sand nicht stattfinden kann. Man könnte diese Art der Moorcultur die ackerbare Wiesencultur nennen, sie ist gewissermassen ein Mittelding zwischen Dammcultur und zwischen unbesandeter Wiesencultur; sie schliesst sich jeder Landwirthschaft vorzüglich an und wäre da besonders am Platze, wo diese Wirthschaften einen Zuschuss von Futter benöthigen. Denkt man sich die wirthschaftliche Einrichtung in fünf Schlägen, deren drei permanent mit Gras und zwei mit Halm- oder Hackfrucht als Uebergang zur Neueinsaat bebaut, so hat man die Aussicht auf $\frac{3}{5}$ der Fläche jedenfalls mehr und besseres Futter zu erzeugen, als auf $\frac{5}{5}$ der uncultivirten Fläche. Man hat ausserdem die beiden Uebergangsfrüchte, welche sicherlich mehr bringen werden, als sie, landwirthschaftlich bearbeitet, kosten.

Ich wende mich nun der zweiten Sache zu, die von den Vorrednern angeregt ist, der Wasseranstauung zur Tränkung der Pflanzen

in trockener Jahreszeit. Ich habe im Grunde gegen diese Anstauung nichts, aber dieselbe muss intermittirend geschehen, in schnellen Zwischenräumen. Stauen Sie zu lange, so wird das Stauwasser sauerstoffarm und dann haben Sie den besten Factor zur Versauerung und Versumpfung Ihrer Wiesen. Denn dieses abgestandene, sauerstoffarme Wasser säuft die Pflanze nur auf Kosten ihrer Gesundheit. Verzeihen Sie den etwas trivialen Vergleich. Die Wasseranstauung, wie sie in der Regel geschieht, kommt mir so vor, als wenn ich heute ein Glas Bier vor mir hätte, es aber nicht ganz austrinken und sagen möchte, den Rest lasse ich mir auf morgen (Heiterkeit).

Die Gräben müssen, wie Herr Arendt sagt, so tief sein, dass sie dem Moor das überschüssige Wasser entziehen können. Dann tritt an Stelle des Wassers die Luft zum Moore, und die Luft brauchen wir im Moore, um den faserigen Humus in einen erdigen zu verwandeln. Je tiefer die Gräben gezogen werden, je mehr Luft dringt in das Moor.

Wenn Sie also Wiesenculturen herstellen wollen, so halten Sie an dem Grundsatz fest, dass Sie vor allen Dingen Luft dem Moorboden zuführen müssen, jedenfalls soweit als sich in ihm das Hauptwurzelve mögen der Pflanze ausbreitet. Ferner bitte ich Sie, nicht an verkehrter Stelle zu sparen, decken Sie auch die Wiesenculturen so stark, dass Ihnen der Sand nicht verschwindet, dass ein Mischen des Sandes mit dem Moore durch Pflugarbeit vermieden werden kann, denn durch dieses Mischen bringen Sie jeder Vegetation Schaden, welchen Sie auch nicht durch Wasseranstau nie wieder quitt machen können.

Schliesslich seien Sie vorsichtig mit dem Wasserstau; Unvorsicht schafft Ihnen Sumpfgräser, während Sie doch durch die Moorcultur gute und futterkräftige Gräser erzielen wollen. (Lebhafter Beifall.)

Ziegert (Pless) schliesst sich der Ansicht des Vorredners an; die Entwässerung der Moore kann durch Drainage erfolgen, besonders in flachstehenden Mooren, und kommt nicht zu theuer.

Bezüglich der Resolution Weinzierl giebt Redner es der Erwägung der Versammlung anheim, ob es nicht nützlicher wäre, dass die Besitzer die Versuche selbst machen. Redner will die Nützlichkeit der Versuchsstationen nicht bestreiten, glaubt aber, dass sie für die Allgemeinheit in diesem Falle nicht viel leisten werden. Gräser, die möglicherweise in einer Gegend vortrefflich gedeihen, würden in anderen Bezirken schon nicht mehr fortkommen.

Die Anlage solcher Versuchsflächen sei so einfach, dass jeder Besitzer von Mooren die Versuche selber anstellen könne, was dringend zu empfehlen sei; allerdings sei die Auswahl und Zusammenstellung der Gräser für die Samenmischung höchst wichtig und müsse wohl beachtet werden.

Referent **Dr. R. v. Weinzierl** bemerkt zur Aufklärung, dass er seinen Resolutionsantrag in demselben Sinne gestellt habe, wie der Vorredner es meine. Die Versuchstationen hätten ihre Versuche nicht nur in der nächsten Umgebung, sondern an geeigneter Stelle einzuleiten.

Professor Dr. **Stebler** (Zürich): Meine Herren! Es ist nur eine specielle Frage des Verhandlungsgegenstandes, über welche ich mich hier aussprechen will, und zwar über die „Besamung und Bepflanzung von Moorflächen“. Im Voraus möchte ich auf einen wichtigen Grundsatz aufmerksam machen: das ist der, dass sich auch für den Moorboden vom grünen Tische keine Recepte für Grassamenmischungen aufstellen lassen, sondern die Grasmischung muss sich den localen und Nutzungsverhältnissen anpassen. Die Auswahl der Arten richtet sich nach den Feuchtigkeitsverhältnissen, dem Culturzustand, dem Deckmaterial, dem Nutzungszweck etc. Was an einem Orte richtig ist, kann anderwärts falsch sein. Wenn man Streu produciren will, muss etwas Anderes cultivirt werden, als wenn man Futter bauen will.

Leider sind die wissenschaftlichen Grundlagen, auf welche man sich bei Auswahl der Arten stützen könnte, höchst mangelhaft, und es bleibt noch der Zukunft vorbehalten, diese Grundlage zu schaffen. Die schweizerische naturforschende Gesellschaft hat in Würdigung dieser Verhältnisse eine Commission ernannt und mit der Aufgabe betraut, die Moore der Schweiz in botanischer und landwirthschaftlicher Beziehung zu durchforschen. Diese Commission steht unter der Leitung des Herrn Professors Früh, dessen Arbeiten über die Entstehung der Moore seinerzeit epochemachend waren.

Von dem gleichen Gesichtspunkte ausgehend, haben wir Versuche mit verschiedenen Futter- und Streupflanzen auf dem Moore eingeleitet: so seinerzeit auf dem Moore der Pfahlbauten in Robenhäusern, dann auf dem grossen Moor am Bielersee. Ferner haben wir gemeinsam mit der forstlichen Versuchsanstalt Versuche gemacht mit einer Grasmischung unter gleichen Verhältnissen bei vier verschiedenen Bodenarten, darunter eine bestehend aus Moor-

erde, und zwar jede Bodenart in 16 verschiedenen Beeten (vier Beete nach Norden mit 10, 20, 30 und 40° Neigung, in gleicher Weise nach Süden, Westen und Osten).

Für schweizerische Verhältnisse ist die Streufrage von grösster Wichtigkeit. Deshalb haben wir auch angefangen, Streugräser in Cultur zu nehmen, und wir haben auf dem Territorium der landwirthschaftlichen Schule in Strickhof ein Versuchsfeld zur Cultur von Streupflanzen, welche auf dem Sumpf gedeihen, eingerichtet, und im Züricher Versuchsfelde cultiviren wir bereits 100 Arten Sumpfgräser zu diesem Zwecke. Nach unseren bisherigen Versuchen haben sich das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), die Sumpfssegge (*Carex paludosa*), die spitze Segge (*Carex acuta*), das grosse Schwadengras (*Glyceria spectabilis*) und die Waldsimse (*Scirpus sylvaticus*) am besten bewährt.

Es gibt aber gewiss noch eine ganze Reihe Arten, welche einen Erfolg geben würden, und es bleibt der Untersuchung vorbehalten, dieselben ausfindig zu machen. Dieselben werden theilweise am besten durch Setzlinge vermehrt. Es genügt bei den unterirdisch kriechenden Arten, die Setzlinge in metergrossen Entfernungen zu pflanzen, und der Boden ist dennoch, vermöge der unterirdischen Kriechtriebe, unter günstigen Verhältnissen in einem Jahre berast.

Einzelne von diesen Arten gedeihen auch auf dem Moor, wenn die Feuchtigkeitsverhältnisse günstige sind.

Von den Futtergräsern, welche für Moorboden geeignet sind zur Anlage von länger dauernden Wiesen, möchte ich den rothen Schwingel obenan stellen. Es ist ferner bekannt, dass das wollige Honiggras gut fortkommt, dann Timothe etc. etc.; von Kleearten namentlich der Bastardklee. Um aber eine genaue Anleitung zu geben bezüglich der Auswahl der Arten, sind wir noch viel zu wenig orientirt. Ich unterstütze deshalb voll und ganz die Resolution Weinzierl, welche die Anstellung von Versuchen veranlassen will. Es ist unbedingt nothwendig, dass solche Versuche unter den verschiedensten Verhältnissen im Lande herum auf den Gütern der Landwirthe nach einheitlichem, genau festgestelltem Programme gemacht werden. Diese Versuche müssen aber unter Leitung eines botanisch geschulten Mannes angestellt werden, der die Versuchsfelder alljährlich untersucht. Wir machen in der Schweiz die Versuche derart, dass wir alle Jahre beim ersten und zweiten Schnitt die botanische Zusammensetzung des Rasens untersuchen und prüfen, was und wie-

viel von jeder Art da ist. Damit kommt man zu dem Schlusse, was gedeiht und was nicht. Das ist der Weg, den wir einschlagen müssen, und der einzige Weg, der zum Ziele führt. (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Professor **Dr. Alexander Müller** (Berlin): Ich unterstütze die Anregung, dass Versuche angestellt werden, um so mehr, als ich aus eigener Erfahrung weiss, wie schwierig es ist, sich ohne die Hilfe eines landwirthschaftlich gebildeten Botanikers zurecht zu finden. Bis jetzt wurde hier nur von Niederungsmooren gesprochen; was ist nun aber auf Hochmooren zu thun? Wie mir scheint, betrachten Sie die Anlage der Wiesen nur als Hilfsmittel, um den Boden, den Sie nicht als Ackerland behandeln können, ertragsfähig zu machen. In Schweden wollen wir dagegen, wo möglich, alles Moorland in Dauerwiesen verwandeln, denn die Viehzucht und die Futterproduction halten wir für das Rentabelste in Europa. Von der Besandung denken wir auch anders und betrachten den zugeführten Mineralboden vor Allem als Düngungsmittel. Ueber die Bedeutung der Glacialformation für die schwedische Moorcultur habe ich Ihnen schon gestern das Wichtigste mitgetheilt. Dass in Finland Glacialthon mit Erfolg für Moorcultur verwendet werde, habe ich erst vor wenigen Jahren erfahren. Von autoritativster Seite wurde mir mitgetheilt, dass diese Methode seit etwa zwanzig Jahren benutzt werde; jetzt höre ich von Herrn Andersin, dass dieselbe sehr viel älter ist, aber erst in neuerer Zeit allgemeinere Beachtung gefunden hat.

Was den Graswuchs auf Mooren betrifft, so glaube ich, dass die meisten Landwirthe sich haben abschrecken lassen, weil das erste Jahr das gewöhnlich den allerschlechtesten Ertrag giebt im Gegensatz zum Feldgrasbau. Nach Betrachtung aller Verhältnisse bin ich überzeugt, dass eine Dauerwiese eben nur im Laufe der Jahre geschaffen werden kann, und hat man einmal eine gute Grasnarbe, soll man sie nun erhalten und verbessern, sie aber nie wieder umbrechen. Wir haben in Schweden auch Moorwiesen übernommen, die so gut wie keinen Grasertrag gaben; wir haben nachgeholfen durch Einsaat von Gräsern, viele entwickelten sich gar nicht, andere erst allmählig; wir haben den Pflanzen natürlich auch Nährstoffe möglichst reichlich zugeführt in der Proportion, wie man sich es chemisch ausrechnen kann, und wir sind nach und nach zu sehr erfreulichen Erträgen gekommen, pro Hektar 100—200 Centner

Gras auf einen Schnitt, und wir können sogar den nöthigen Klee-samen für die Wirthschaft gewinnen.

Wenn man nach den landläufigen Regeln der Landwirthschaft die Dauerwiesen während der Blüthe der Gräser mäht, verschwinden über kurz oder lang alle Futterpflanzen, welche sich nicht durch Wurzelschosse fortpflanzen, und muss man deshalb mit Nachsaat helfen. Auf einen Schlag nun, wo man *Timotheum*gras zu Samen reifen liess, ist dagegen nun schon zum dritten Male eine reiche Samenernte erzielt worden, und wird man bei entsprechender Düngung so fortfahren können, weil hier alljährlich eine natürliche Besamung stattfindet.

Die Anlage von Dauerwiesen auf Moorboden halte ich für ein schwieriges, aber lohnendes Unternehmen, nur müssen die Herren, die sich damit befassen, sich im ersten, zweiten und dritten Jahre nicht schrecken lassen, sondern die Arbeit fortsetzen und ihre Erfahrungen zur Veröffentlichung bringen. Diese Cultur hat so viele Seiten, dass ich heute gar nicht Ihre Aufmerksamkeit weiter in Anspruch nehmen will, ich werde mir jedoch erlauben, von Zeit zu Zeit darüber in Zeitschriften Mittheilungen zu machen. (Bravo! Bravo!)

Der Hauptanlass dazu, weshalb ich seit vielen Jahren mich für Dauerwiesen interessire, war eine Arbeit des längst verstorbenen Professors der Botanik von Hanstein, die vor mehr als 30 Jahren veröffentlicht worden ist und darauf hinweist, wie sehr es darauf ankommt, eine möglichst grosse Auswahl verschiedener Pflanzenspecies in der Grasnarbe zu besitzen, damit je nach den ungleichen Verhältnissen der Witterung die eine oder andere Pflanzenart zur Entwicklung kommt. Ferner habe ich in Holland vor 30 Jahren vielfach Gelegenheit gehabt zu sehen, wie wunderbar die dortigen Grasländereien gedeihen, aber auch, mit welcher Sorgfalt sie behandelt werden. Darum kann ich nur rathen, Dauerwiesen anzubauen, aber auch keine Mühe zu scheuen, um zum Ziele zu kommen. (Beifall.)

Director **Andersin** (Finland): Auf Veranlassung Prof. Müller's habe ich in den letzten Jahren über die Düngung der Moore mit *Glacialthon* nachgeforscht und bin zu dem überraschenden Resultat gekommen, dass sie in der Provinz Oesterbotten schon zu Ende des vergangenen Jahrhunderts in ziemlicher Ausdehnung practicirt worden ist. Auf eine Strecke von vielen Meilen hat man

dort die moorigen Gelände an dem die Provinz durchströmenden Fluss mit Hilfe des Glacialthons in das fruchtbarste Wiesenland verwandelt. Nach Rodung der Oberfläche und nach der unerlässlichen Entsumpfung bedeckte man den Moorboden mit einer dünnen Schicht Thon und nahm ein paar Haferernten, wobei das Land immer mehr sich beraste. Wenn die Graswüchsigkeit im Laufe der Jahre abnahm, düngte man aufs Neue mit Thon und so fort. Jetzt giebt es in ganz Finland kein so gutes Wiesenland wie in jener Provinz. Während man dort in sehr primitiver Empirie vorgegangen ist, betreibt man gegenwärtig die Moorcultur mehr systematisch mit Zuhilfenahme von den inzwischen zugänglich gewordenen mercantilen kali- und phosphathaltigen Dungstoffen. Ich beabsichtige hierüber demnächst in der schwedischen Moorcultur-Zeitschrift Bericht zu erstatten.

Referent Professor **Dr. Grahl**: Es handelt sich um drei Gruppen, um das Deckmaterial, um die Regulirung des Wassers und um die Art der Einsaat.

Was das Deckmaterial betrifft, so gehe ich von der Ansicht aus, dass auch für Wiesen immer die volle Bedeckung das Ideal bleiben wird, und man soll nur dann von der vollen Deckung absehen, wenn bestimmte Gründe dafür vorhanden sind; das trifft zu, wo der Grundwasserstand ein sehr niedriger ist. Also 10—12 *cm* können auch für Wiesen genommen werden, aber bei niedrigem Wasserstande soll man mit der Beschwerung vorsichtig sein.

Die Frage, ob Kalk zur Bedeckung brauchbar sei, ist namentlich für unsere Alpenländer von ganz unendlicher Bedeutung, weil wir auf grossen Strecken gar kein anderes Material zur Bedeckung haben. Der Kalk kommt in sehr eigenthümlichen Formen vor, und diejenige, welche in den bayerischen Alpen vorherrscht, der Alm, ist vielleicht ein recht bedenkliches Deckmaterial, so dass ich es nicht ohneweiters überall empfehlen möchte, ohne dass vorher Versuche gemacht werden.

Julius Lehmann in München hat schon in den Sechziger- und Siebzigerjahren wiederholt Untersuchungen angestellt, wie sich dieser Alm auf Moorboden verhält; er wurde heruntergespült, hat sich in einer Tiefe von etwa 15 bis 20 *cm* niedergeschlagen und von Neuem eine undurchlassende Schicht erzeugt. Dieser Alm, wie manches andere Deckmaterial, soll also nicht ohne Vorsicht benützt werden. Aber auch da soll uns die Anlage von Wiesen helfen.

Dieses Einspülen braucht mehrere Jahre, und es ist ein gewaltiger Unterschied, ob wir ein leeres Moor oder ein mit Pflanzen bedecktes haben, und da wieder, ob wir einen Boden vor uns haben, der nur zeitweilig, wie es auf unseren Feldern der Fall, mit Pflanzen bedeckt ist, oder wie auf der Wiese, jahraus, jahrein. Ebenso wie wir den schweren Thonboden für Wiesen als Deckmaterial benützen können, wie auf diesem Boden die Pflanze die Regulirung des Wassers übernimmt, so wird möglicherweise auch bei Kalk dessen Brauchbarkeit zur Bedeckung sich herausstellen, wenn wir sofort Gräser und Kräuter ansäen, welche sich schnell entwickeln, viel Wasser verdunsten und durch kräftige Bewurzelung das Einspülen des Kalkes in den Untergrund verhindern. Dabei kommt es auf die Qualität der Aussaat an. Insoweit Versuche nach der Resolution des Herrn von Weinzierl vorgenommen werden, wird es von besonderer Bedeutung sein, diejenigen Sorten, die für das verschiedene Deckungsmaterial am besten passen, zu beobachten.

Die Drainage der Moore ist auch bei dem niedrigsten Moorstande nach meinen Erfahrungen in den allerseltensten Fällen zulässig. Es ist ja möglich, dass sie für einzelne Lagen passt, aber ich habe keine einzige Drainage auf Mooren gesehen, wo ich nicht sagen müsste, dass offenbar Gräben besser am Platze gewesen wären, und es bleibt ein und derselbe Grund, den ich für die Erklärung des Nichtgelingens jederzeit mir sagen musste, nämlich der, dass es in Folge der Drainage an einer ähnlichen Durchlüftung des Bodens fehlt wie da, wo offene Gräben sind.

Was die Ansaat betrifft, so hat diesbezüglich Professor Dr. Stebler goldene Worte gesprochen. Ein Punkt, der nicht berührt worden ist, ist der, dass in vielen Fällen auch ohne Aussaat manche Klee- und Grasarten auf cultivirten und gut gedüngten Mooren sich einfinden, die wir dort früher nie gesehen haben. In vielen Gegenden sind nur Dauerwiesen möglich, besonders im Gebirge, und gerade da ist es wünschenswerth, genaue Versuche zu machen, weil hierbei auf die Aussaat sehr viel ankommt.

Ich glaube, dass wir durch die heutige Debatte Vieles in Bezug auf die Wiesen gelernt haben, und freue mich, dass die Debatte so lebhaft war, weil dies am sichersten dazu beiträgt, in weiten Kreisen wirklichen Nutzen auf die Dauer zu schaffen. (Beifall.)

Die Resolution Weinzierl wird hierauf angenommen und die Sitzung um $\frac{1}{2}$ 2 Uhr geschlossen.

III. Sitzung

vom 5. September 1890.

Vorsitzender: Professor Dr. **Alexander Müller** (Berlin).

Vorsitzender-Stellvertreter: Baron **Wattmann** (Ruda).

Frage 71. Welche Fruchtgattungen sind auf Moorboden besonders zu bevorzugen?

Referat des **Grafen von Schwerin-Loewitz** (vorher im Druck vertheilt, siehe Heft 66).

Die Frage ist, so wie sie von dem geehrten Comité des internationalen land- und forstwirtschaftlichen Congresses zu Wien gefasst wurde, bei meinem Standpunkt zur Sache recht schwer zu beantworten. Würde die Frage lauten: „Sind auf Moorculturen überhaupt einzelne Fruchtgattungen besonders zu bevorzugen?“ so würde ich diese Frage in ihrer Allgemeinheit verneinen. Und zwar glaube ich, diese meine Auffassung nicht besser motiviren zu können, als durch das, was ich mir erlaubte, in der letztjährigen Generalversammlung des Moorcultur-Vereines im Deutschen Reiche am 25. Februar d. J. in Berlin über die Nothwendigkeit eines regelrechten Fruchtwechsels gerade auf Moorculturen unter ziemlich ungetheilter Zustimmung der Versammlung auszusprechen. Was ich sagte, war etwa Folgendes:

„Bevor ich etwas näher auf die Einzelheiten meiner Wirthschaftsweise eingehe, muss ich von Neuem, wie schon im vorigen Jahr an dieser Stelle auf einen sehr verhängnissvollen Irrthum hinweisen, welcher lange Zeit fast alle unsere Moorwirthschaften

zu unserem grossen Schaden beherrscht hat und sie leider vielfach noch beherrscht. Es ist dies die — ich weiss nicht wie, vielleicht aus dem Umstand, dass Rimpau 18 Jahre hintereinander an derselben Stelle Raps baute, oder wie sonst — entstandene Vorstellung, dass auf Moorculturen kein Fruchtwechsel erforderlich sei. Diese Vorstellung widerspricht ebensosehr den fundamentalsten Grundsätzen der Wissenschaft als den ältesten praktischen Erfahrungen, und doch hat sie lange geherrscht und herrscht zum Theil noch heute.

Meines Erachtens ist der Fruchtwechsel auf der Moor-
cultur mindestens ebenso geboten als auf dem Acker, weil die schädlichen Einflüsse einer mehrmaligen Folge der gleichen oder gleichartigen Früchte auf der Moor-
cultur noch verderblicher sein können als auf dem Acker. Ganz besonders gilt dies nach meinen Erfahrungen von den unter sich unverträglichen Getreidearten Weizen, Hafer und Gerste, weniger von Roggen. Von den drei ersteren Getreidearten sollen meines Erachtens niemals zwei, oder gar zweimal dieselbe, hinter einander gebaut werden. Abgesehen von den bekannten sonstigen schädlichen Einflüssen, welche sich dabei entwickeln, wie Insectenfrass, verderbliche Pilzsporen und daraus entstehende Krankheiten etc., ist zu bedenken, dass gerade auf der Moor-
cultur den Pflanzen in der Oberkrume, d. h. dem Deckmaterial, und dem Untergrund, d. h. dem Moor, zwei Medien und Nährstoffzusammensetzungen von der allergrössten Verschiedenheit geboten werden, und dass eine vortheilhafte Ausnützung beider so verschiedener Bodentheile nur möglich sein wird durch ihre regste Wechselwirkung auf einander, welche letztere aber wiederum nur durch den wechselnden Anbau flachwurzelnder und tiefwurzelnder Pflanzen zu erreichen sein wird. Der abwechselnde Anbau tiefwurzelnder Pflanzen ist auch um deswillen ganz unerlässlich, weil nur hiedurch das durch die Deckschicht comprimirte Moor eine weitere Zersetzung erfahren und dem Zutritt der atmosphärischen Luft hinreichend erschlossen bleiben wird. Ohne den Anbau tiefwurzelnder Pflanzen bildet sich sehr bald (besonders auf tieferen Mooren) unmittelbar unter der Deckschicht eine ganz feste, filzige, undurchlässige Moorschicht, welche die weitere Zersetzung des Moores verhindert und ebenso wie eine feste Grasnarbe das Eindringen der feinen Saugwurzeln der Halmgewächse und deren Ernährung aus dem Moor sehr erschwert. Ich kann deshalb den abwechselnden Anbau flach- und tiefwurzelnder Pflanzen nicht warm

genug empfehlen, und zwar, wie ich glaube, dies ohne Ausnahme auf allen Mooren. Zu den Tiefwurzlern rechne ich ausser den Leguminosen (Erbsen, Bohnen, Wicken etc.), welche in erster Linie in Betracht kommen, den Klee, die Rüben und allenfalls noch Raps und Kartoffeln.

Von diesen allgemeinen Gesichtspunkten ausgehend, habe ich für meine Culturen mit zersetztem flacheren Moor und lehmigem Deckmaterial folgenden vierschlägigen Fruchtwechsel eingeführt:

1. Weizen,
2. Rüben (Zuckerrüben und Runkeln),
3. Hafer,
4. Gemenge von Erbsen, Wicken und Bohnen.

Zu allen Früchten wird mit 4 Centner Kainit und 3 Centner Thomasmehl per Morgen gedüngt.

Eine wirkliche Hackfrucht (Rüben oder Kartoffeln) ist der Reinhaltung der Culturen wegen ganz unerlässlich. Keine von beiden — weder Rüben noch Kartoffeln — bringen Moorboden von Erheblichkeit herauf.

Auf (den Schmuggerower) Culturen mit grobem Sand als Deckmaterial ist meine Fruchtfolge dieselbe: nur nehme ich keine Bohnen in das Gemenge und Kohlrüben anstatt Runkeln.

Ganz andere Früchte muss ich dagegen auf dem tiefen, wenig zersetzten Mariawerther Moor mit feinem Sand als Deckmaterial wählen. Hier haben in den beiden Jahren, seitdem Culturen fertig sind, die Getreidearten, welche gewöhnlich als Moorculturf Früchte par excellence angesehen werden, Weizen, Hafer und auch Gerste nicht im Stroh, wohl aber in der Löhnung so vollständig versagt, dass ich sie bis auf Weiteres aus der Fruchtfolge ausschliessen muss, während dagegen Roggen ziemlich sicher zu sein scheint und recht gute Erträge gebracht hat. Es wurden in diesem Jahr von 554 Morgen 6580 Centner Roggen gedroschen, was fast 12 Centner per Morgen ergibt, und bei einer so grossen Fläche als ein recht guter Durchschnittsertrag zu betrachten ist. Sehr bemerkenswerth ist, dass der früh — von Ende September bis Ende October — bestellte Roggen, obgleich er nicht gelagert hatte, sehr viel schlechter lohnte als der spät im November, ja selbst im December bestellte. Während der frühbestellte nur 9 bis 10 Centner ergab, wurden von dem November- und December-Roggen 14 bis 15 Centner gedroschen. Die gleiche Beobachtung wurde auch schon im Jahre 1888 gemacht, und habe

ich deshalb in diesem Jahr keinen Roggen vor dem 20. October bestellen lassen. (Der Roggen wird jetzt, Ende Juli, geerntet und verspricht durchwegs eine noch bessere Löhnung als im vergangenen Jahr.)

Was in aller Welt kann aber nun der Grund sein, weshalb sowohl Sommerkorn als Weizen und, wie ich leider hinzufügen muss, auch Erbsen, welche Früchte sich sämmtlich bis zur Blüthe so prachtvoll entwickelten, in der Löhnung vollständig versagten, d. h. 4–5 Centner per Morgen brachten. Ich würde für jede Aufklärung in dieser Beziehung äusserst dankbar sein, denn ich selbst weiss mit Rücksicht auf die vorzügliche Löhnung des Roggens und da auch kein Frostscha den beobachtet werden konnte, keine stichhaltige Erklärung zu finden.

Sehr schwer wird es mir nun, mit dieser einen zuverlässigen Halmfrucht, und da auch die Erbsen unsicher zu sein scheinen, in Mariawerth eine gute Fruchtfolge aufzustellen; und ich habe hierbei meine Zuflucht zu Zuckerrüben und Kartoffeln, welche allerdings recht gut zu gedeihen scheinen, nehmen müssen. Ob sich die vorläufig von mir in Aussicht genommene Fruchtfolge: 1. Roggen, 2. Rüben, 3. Roggen, 4. halb Raps, halb Kartoffeln, wird durchführen lassen, oder ob es mit der Zeit doch gelingt, Schotenfrüchte und Sommerkorn zu bauen, muss erst die Zukunft lehren.

Was die Zuckerrüben von Moorculturen angeht, so hegen leider manche Zuckerfabriken noch immer das, wie ich glaube, recht unbegründete Vorurtheil, dass diese Rüben schlecht polarisirten. Ich habe im letzten Jahr auf Moorcultur Zuckerrüben gebaut, welche nach der Analyse der Versuchsstation Eldena einen Zuckergehalt von 16.9 Percent, fast 17 Percent, also einen ausserordentlich hohen Zuckergehalt hatten. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn durch sorgfältig ausgeführte Anbauversuche das Vorurtheil der Fabriken gegen Moorcultur-Rüben überwunden würde. Dazu wird Folgendes zu beobachten sein:

Man gebe natürlich keinen Stickstoffdünger, dagegen eine sehr reichliche Phosphatdüngung; ich gebe per Morgen 3 Centner Thomasmehl und 1 Centner Superphosphat, frühzeitig, d. h. im Herbst, vor Winter, 4 bis 6 Centner Kainit per Morgen und im Frühjahr vor der Bestellung noch einen Centner schwefelsaure Kalimagnesia. Man kann den ungeheuer grossen Bedarf der Rüben an Kali, welcher für eine gute Ernte über 10 Centner Kainit per

Morgen entsprechen würde, nicht allein durch Kainit decken, weil der hohe Chlorgehalt desselben den Zuckergehalt der Rüben depri-
miren würde. Deshalb wird man mit schwefelsaurer Kalimagnesia,
worin freilich das Kali etwas theurer ist, nachhelfen müssen. Es
ist aber ganz merkwürdig, welches enorme Aufnahmevermögen
und dementsprechend geringe Düngungsbedürfniss für Kali im
Verhältniss zu ihrem Gehalt an Kali die Zuckerrübe, diese kali-
reichste aller Pflanzen, hat. Sie selbst wird durch fehlenden Kali-
dünger nicht so sehr leiden, dagegen den Boden allerdings für die
nachfolgenden Früchte hieran vollkommen ausrauben, und deshalb
ist hinterher auf reichlichen Ersatz Bedacht zu nehmen.

Ueberall wo Moorculturen in der Nähe von Zuckerfabriken liegen,
sollten Anbauversuche gemacht werden, denn der Zuckerrübenbau
auf Moorcultur ist etwas sehr Lohnendes; man kann bei sorgfältiger
Behandlung auf einen Ertrag von 200 bis 220 Centner per Morgen
im Durchschnitt wohl rechnen und das ohne Chilisalpeter und die
tiefe Bestellung, welche auf dem Acker den Reinertrag beim Rüben-
bau so sehr herunterdrücken. Dazu kommt die gerade für Moor-
culturen gar nicht hoch genug anzuschlagende Reinhaltung
des Ackers. Ich wiederhole, es war ein verhängnissvoller
Irrthum, wenn man glaubte, auf Moorcultur keinen Fruchtwechsel
einhalten zu brauchen. Auf grösseren Culturen wird ein solcher,
abgesehen von dem Gesagten, auch deshalb ganz unentbehrlich sein,
weil es ohne ihn nicht möglich sein wird, die vorhandenen
Arbeitskräfte gleichmässig zu vertheilen und auszunützen
und so die nothwendigen Arbeiten stets zu rechter Zeit auszuführen.

Ganz besonders gilt dies von der Ernte, d. h. von dem Mähen
des Getreides. Das Treffen des richtigen Momentes für das Mähen
des Getreides sowie der Schotenfrüchte ist eine sehr wichtige,
aber äusserst schwierige Sache.

Beweis: Die enormen Mengen von Krösekorn, welche wir
auf allen Culturen nach der Ernte finden. Das Moorculturgetreide
muss in der Grünreife gemäht werden, es täuscht ausserordentlich,
sieht sehr lange grün aus und wird plötzlich in wenigen Tagen so
todtreif, dass es ausfällt; und wenn man da bei grossen Flächen
mit derselben Fruchtart nicht sehr viel Arbeitskräfte zur Ver-
fügung hat, kann es passiren, dass ein Drittel, ja die Hälfte der
ganzen Körnerernte ausfällt. Ganz besonders gilt das vom Hafer;
aber auch die anderen Getreidearten und die Schotenfrüchte sind
in dieser Beziehung sehr difficil. Am schwierigsten ist die Aufgabe,

im richtigen Moment zu mähen, natürlich beim Mengkorn, und dies der Grund, weshalb man häufig von dem üppigsten Mengkorn eine verhältnissmässig geringe Löhnung erzielt“ u. s. w.

Aus dem hier Gesagten geht meines Erachtens hervor, dass sich für Moorcultur bezüglich der Wahl oder Bevorzugung ganzer Fruchtgattungen (Halm- oder Wurzelgewächse, Schoten- oder Oelfrüchte etc.) nur der eine Grundsatz eines regelrechten **Fruchtwechsels** zwischen Tief- und Flachwurzlern, Stickstoff-, Kali- und Phosphorsäure-Fressern und Schonern, Deckfrüchten und Hackfrüchten, frühreifen und spätreifen Pflanzen etc. aufstellen lässt, und dass gerade auf dem richtigen Wechsel und der gegenseitigen Unterstützung dieser Fruchtgattungen die höchste Ausnützung der Moorculturen mehr noch als des mineralischen Bodens beruht.

Was aber innerhalb der ganzen Fruchtgattungen die Wahl der einzelnen Früchte (oder Fruchtarten) angeht, also unter den Halmfrüchten die Bevorzugung von Weizen, Roggen, Gerste oder Hafer, unter den Schotenfrüchten Bohnen, Erbsen, Wicken oder Linsen etc., so lassen sich für diese Entscheidung allgemein und überall giltige Regeln nicht aufstellen; vielmehr werden hiebei die besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Moores, die Tiefgründigkeit und der Grad der Entwässerung und Zersetzung desselben, die Beschaffenheit des Deckmaterials, die klimatischen Verhältnisse etc. von so einschneidender Bedeutung sein, dass es durchaus geboten erscheint, sich überall — unter Berücksichtigung der allgemein giltigen besonderen Ansprüche der einzelnen Fruchtarten — auf eigenes Probiren zu verlassen und nicht auf die Empfehlungen anderer Moorculturbesitzer, deren Erfahrungen immer und immer wieder unter mehr oder weniger abweichenden Verhältnissen gemacht sein werden. Dass sich dabei ganz im Allgemeinen für bindiges Deckmaterial auf gut zersetztem Moor Weizen, für leichtes, sandiges Deckmaterial auf wenig zersetztem, aber gut entwässertem Moor Roggen, auf neuen Culturen bei mässiger Entwässerung Hafer, auf älteren Culturen bei guter Entwässerung Gerste besonders bewähren werden, dass für lehmiges Deckmaterial Bohnen, für sandiges Erbsen und Wicken zu bevorzugen sein werden und Aehnliches, wird sich jeder erfahrene Landwirth — auch ohne besondere Erfahrung auf Moorcultur — selbst sagen. Aber man wird bei solchen vergleichenden Versuchen doch überall zu anderen Resultaten kommen, und vor einer schablonenmässigen Nachahmung ist in dieser Beziehung nicht dringend genug zu warnen.

Zum Schluss möchte ich, obgleich dies eigentlich nicht in den Rahmen meines Themas fällt, zur Vermeidung von Missverständnissen noch erwähnen, dass es innerhalb aller Fruchtarten, und zwar besonders von allen Halmfrüchten (Weizen, Roggen, Hafer und Gerste) Varietäten gibt, welche sich auf allen Moorculturen besser bewähren werden als andere, mehr für Höhenboden geeignete Züchtungen. In dieser Beziehung wird die Mittheilung und Zusammenstellung der gemachten Erfahrungen von grösstem Nutzen sein. Der Moorculturverein im Deutschen Reich sowie die Saatgutabtheilung der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft widmen dieser Aufgabe ihre ganz besondere Aufmerksamkeit.

Auch die von dem Comité des internationalen land- und forstwirtschaftlichen Congresses gegebenen Anregungen werden hoffentlich in dieser Beziehung der Förderung der Moorcultur besonders nützlich werden.

Ich möchte hier nur ganz allgemein bemerken, dass bei der Auswahl einer Getreidevarietät für Moorcultur meines Erachtens in allererster Linie Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige Feuchtigkeitsverhältnisse und Rost, zweitens starke Halmbildung als Schutz gegen Lagerkorn, drittens Frühreife zu berücksichtigen sind, und dass sich im Allgemeinen Züchtungen aus rauhen, nordischen Lagen besser bewähren als die hochcultivirten Varietäten aus südlicheren Lagen.

Auf meinen unter sich sehr verschiedenen Culturen haben sich folgende Getreidevarietäten am besten bewährt: Von Weizenarten: Zeeländer Weissweizen, von Roggen: echter Probststeier; von Hafer: unter vielen Sorten weitaus am besten Lüneburger Kley-Hafer, daneben auch canadischer Fahnenhafer. Von Kartoffelsorten hat stets Richter's Imperator die höchsten Erträge geliefert. In Bezug auf andere Früchte (besonders Erbsen, Gerste, Raps und Rüben) möchte ich mich des Urtheiles noch enthalten. Hoffentlich werden hierüber von anderer Seite die Ergebnisse abgeschlossener Versuche mitgetheilt werden können.

Bei Abwesenheit des Referenten übernimmt es Oekonomie-rath **Koerte** (Antonshof), die Frage einzuleiten. Er hebt hervor, dass er die Frage für eine der wichtigsten in der Moorcultur halte und deshalb wünsche, dass recht viele Mitglieder der Versammlung sich dazu äussern möchten. Auf seinen Culturen seien bis jetzt fast alle Früchte gut gewachsen; so habe er Weizen dreimal hintereinander

mit gutem Erfolge angebaut; aber hinterher sei das Feld derartig verqueckt gewesen, dass er nicht gewusst habe, was damit angefangen werden sollte. Er sei mehr und mehr zu der Ueberzeugung gekommen, dass man ohne Fruchtwechsel auf den Moordämmen nicht durchkommen könne. Wo die Früchte gut gedeihen, entwickelt sich auch leicht das Unkraut im Uebermaasse, und wesentlich zu dessen Bekämpfung müssen bestimmte Fruchtgattungen eingeschoben werden. Er baue jetzt hintereinander Bohnen, Weizen, Zuckerrüben. Insbesondere die Bohnen hätten sich bei ihm zur Beseitigung der Quecke, des schlimmsten Feindes der Moordämme, sehr bewährt.

In allen den Lagen, in welchen sich das Wasser nicht so tief als wünschenswerth senken liesse, empfiehlt Redner den Grasbau. Bei ihm habe das Milizgras (*Phalaris arundinacea*), mit $4\frac{1}{2}$ kg auf 25 Ar ausgesät, die höchsten Erträge gebracht.

Schweder (Lichterfelde): Das der geehrten Versammlung vorliegende Referat des Herrn Grafen Schwerin-Loewitz und die sehr interessanten Ergänzungen desselben durch den Vorredner, Herrn Oekonomierath Koerte, betreffen einen der wichtigsten Factoren für die Entwicklung und für das gute Prosperiren von Rimpau'schen Moordamm-Culturen. Auch ich möchte zu diesem Gegenstand Einiges aus meiner Erfahrung mittheilen und bitte die anwesenden Herren zu entschuldigen, wenn ich meine Betrachtungen über den Gegenstand ungebührlich weit ausdehne. Es ist aber ein so wichtiges und ein so interessantes Thema im ganzen Moorwesen, welches uns heute beschäftigt, was ja schon die sehr zahlreiche Betheiligung an der heutigen Sitzung bethätigt, dass wohl über dasselbe mehr als nach Redeordnung zulässig gesprochen werden kann.

Um beurtheilen zu können, wie Moorculturen nach ihrer technischen Fertigstellung landwirthschaftlich behandelt werden sollen, will ich zunächst kurz den Grundgedanken der Moorcultur hervorheben.

Die Grünlandsmoore, welche sich in Sonderheit für die Rimpau'sche, für die Sanddeck-Cultur, eignen, sind ihrer Structur nach Derivate von Pflanzen, die, theils im Wasser, theils flach über demselben, gewachsen sind. Diese Pflanzen konnten bei ihrem Absterben nicht vollständig verwesen, da ihre Reste im Wasser verblieben, und das Wasser, zumal wenn es stagnirt, zu wenig Sauerstoff besitzt, um die vollständige Verwesung oder Zersetzung der in ihm angehäuften organischen Massen herbeizuführen.

Die Substanz der Grünlandsmoore sind also unvollkommen verweste, in der Zersetzung aufgehaltene Reste von Wasserpflanzen aller Art, und diese unvollkommene Zersetzung ist gleich der des Verkohlens, d. h. es konnte die Zersetzung nicht Erde erzeugen, sondern nur verkohlte Massen, und wir bezeichnen dieselben als faserigen Humus, Torf.

Die torfige Structur zeigen die meisten der Grünlandsmoore und fast ohne Ausnahme die sogenannten tiefen Moore, deren Mächtigkeit über 1 *m* bis 10 *m* und darüber beträgt.

Der kleinere Theil der sogenannten Grünlandsmoore ist relativ flach. Diese Moore, von wenigen Centimetern bis ungefähr 1 *m* mächtig, sind in der Regel bis zum Untergrund zersetzt und zeigen nur selten noch in den unteren Schichten den torfigen Charakter.

Um aber Edelgräser, Cerealien und sonstige Ackerfrüchte bauen zu können, muss der faserige, torfige Humus in einen erdigen verwandelt werden. Diese Vererdung findet in der Natur statt, in Sonderheit durch Einfluss des Kalks, im Wesentlichsten aber durch den der Luft.

Wenn wir an die Cultur unserer Grünlandsmoore herantreten, so müssen wir uns zu allererst die Frage beantworten: auf welche Weise wird im Specialfall am schnellsten und sichersten eine Vererdung des Moores erreicht?

Wir entnehmen dem Moore Proben und lassen dieselben analysiren; aus letzterem geht hervor, ob das Moor reich genug ist an Kalk, um durch Vermittlung desselben sich schnell vererden zu können. Fehlt der Kalk, so muss er entschieden zugesetzt werden.

Der Chemiker hat allerdings nicht allein auf Kalk in seiner Analyse zu suchen, ich lasse die weiteren Pflichten desselben aber aus, weil mir nur daran gelegen ist, den Vorgang der Vererdung klar zu machen.

In zweiter Linie tritt der Techniker an das Werk, er entwässert das Moor, d. h. er senkt den Grundwasserstand so tief wie möglich, und die vom Wasser leer gewordenen Bodenporen füllen sich mit Luft, deren Sauerstoff die aufgehaltene Zersetzung des Moores wieder einleitet und sie lebhaft bis zur Vererdung werden lässt. Je reichlicher die Luft dem Moore zuströmen kann, die nicht stagnirt wie das Wasser, sondern fortwährend lebhaft circulirt, desto schneller wird sie ihren Zweck der vollkommenen Zersetzung des Moores erreichen.

Die weitere Behandlung der Moore ist die Bedeckung derselben mit Mineralboden. Dieselbe sollte niemals eher eintreten, als bis mächtige Moorschichten vererdet sind, sie kann also bei flachen Mooren, die schon tief herab zersetzt sind, sofort nach der Entwässerung geschehen; bei mächtigen torfigen Mooren dagegen wird man die Besandung so lange hinausschieben müssen, bis man sich überzeugt hat, dass eine 60 und mehr Centimeter tiefe Moorschicht erdig geworden ist. Man hat diesen Grundsatz in der Hast, baldmöglichst Einkünfte aus dem Moore zu erhalten, vielfach vergessen, und die Folge hiervon sind häufig auftretende negative Resultate von den im Uebrigen sorgfältig angelegten Moorculturen. Wenn die Besandung nun stattfindet, so wird dieselbe immer störend wirken auf den Luftzutritt zu dem Moore. Denn der Mineralboden, den man als Decke verwendet, ist sehr selten ein so grobkörniges Material, dass es ungehindert die Luft durch sich zum Moore treten lässt.

In den weitaus meisten Fällen wird feiner Sand, lehmiger Sand, auch wohl sandiger Lehm und sonst bindiger Boden zum Decken verwendet werden, und diese Bodenarten erschweren theils, theils verhindern sie den Luftzutritt zum Moore. Derselbe wird nach Bedeckung nur aus den Grabenböschungen zum Moore gelangen und weniger von oben her. In der Praxis können wir diesen Zustand öfter erleben, die Vegetation wird regelmässig nach der Mitte des Dammes zu weniger gut als in der Nähe der Gräben, und wenn auch der Grund hiefür nicht ausschliesslich der mangelnde Luftzutritt ist, so ist er es doch im Wesentlichen.

Wenn Sie so wollen, ist das abgegrabene Moor einem Meilerhaufen gleich, denn das lebhafte Feuer, d. h. das absolute Verbrennen ist nur die Potenz der natürlichen Zersetzung. Diesen lebhaft sich zersetzenden Meiler überdecken wir mit Boden, und wir hindern dadurch, genau so wie der Köhler, den Luftzutritt, und wir erreichen vielfach leider ohne Absicht, was beim Köhler Absicht ist, ein Verkohlen der organischen Masse, nicht ein vollständiges Verbrennen und eine Vererdung derselben.

Die Sandbedeckung ist aber diesen Culturen nothwendig, sie vermindert die Verdunstung und erzeugt daher einen warmen Boden, der Druck des Sandes verhindert das Aufgehen, das Auffrieren des Moores, was bekanntlich den Pflanzenwurzeln sehr gefährlich ist.

Diese besprochenen Momente enthalten die Richtschnur auch für die landwirthschaftliche Behandlung von Moorculturen.

Zur Würdigung desselben ist es entschieden nothwendig, die Moorcultur derartig zu beackern und mit Frucht zu bestellen, dass dem Luftzutritt zum Moore Thür und Thor offen bleiben. Es ist nicht der Fehler, wie der Herr Graf Schwerin sagt, dass Hafer auf Hafer oder Weizen auf Weizen sich bei Moorculturen nicht verträgt, ich glaube vielmehr, der Grund des Missrathens der zweiten Ernte in gleicher Frucht ist der, dass kaum nach gewonnener Ernte die Ackerkrume des Moores wieder mit Saat bedeckt wird und hierdurch der Zutritt der Luft zum Moore behindert, fast aufgehoben wird.

Ich halte es daher für zweckmässig, bei der Bewirthschaftung der Moorculturen darauf zu achten, dass in der Bestellung und in der Wahl der Früchte dem Luftzutritt zum Moore jeder Vorschub geleistet werde. Diese Behandlungsweise ist so schwierig nicht. Brechen wir z. B. die Herbststoppel vom Winterkorn auf, so wird es sich empfehlen, diesem Aufbruch nur eine Furche um die andere zu vollziehen. In der aufgepflügten Furche decken wir fast den Sand vom Moore ab, und durch die schwache, noch verbleibende Sandmasse kann die Luft in das Moor eintreten. Dieser Vorgang wird noch unterstützt dadurch, dass das abgedeckte Moor sich unter Einwirkung des Frostes hebt, grobporig wird, und durch die groben Poren wird die Luft leichten Zutritt zum Moore finden.

Dasselbe erreicht man beim Anbau von Hackfrüchten, Kartoffeln und Rüben, und setze ich natürlich hierbei voraus, dass diese Hackfrüchte gehäufelt werden. Durch dieses Behäufeln wird die Furche zwischen den Reihen fast vom Sande entkleidet, die Luft kann zum Moore gelangen, besonders da die Wärme auf das Moor ähnlich aufziehend wird, als der Frost.

Ich glaube, aus dem Gesagten kann man sich sofort eine Fruchtfolge entwickeln. Hinter Winter- oder Sommerhalmfrucht, deren Stoppel, eine Fahre um die andere gepflügt, den Winter über liegen bleibt, folgt die Hackfrucht, die wieder dem Moore im Sommer hindurch Gelegenheit giebt, sich mit Luft zu sättigen.

Ich habe nun in der Praxis gefunden, dass die Anlagen von Kleegrasschlägen auf Moorculturen ausserordentlich günstig wirken. Mir ist besonders eine Cultur bekannt, auf welcher Weizen im mehrjährigen Kornbau völlig missrieth. Das Feld, auf welchem derselbe stand, ist dann mit Klee gras besäet worden, welches sich vorzüglich entwickelte und zwei Jahre hintereinander beste Erträge lieferte.

Im dritten Jahre ist es umgebrochen und wieder mit Weizen bestellt worden. Dieser Weizen stand sehr schön, vollständig gleich-

mässig und gab eine grosse Ernte. Es muss der Grasbau also auf das Moor einen ausserordentlich günstigen Einfluss gehabt haben, der wahrscheinlich in einer besseren Zersetzung der Moorsubstanz bestand. Vor dem Grasbau völlige Missernte, nach dem Grasbau eine aussergewöhnlich gute Weizenernte. Möglich ist es, dass durch die lebhaftere Verdunstung der Grasvegetation auch ein regerer Umlauf der Luft im Moore erzeugt wurde, und durch letzteren sind die Zersetzungs Vorgänge im Moore energisch vorgeschritten. Dies kam dem Weizen zu gut.

In Anlehnung an diese praktischen Erfahrungen habe ich nun die Bewirthschaftung einer Moorcultur, welche meinem Geschäfte gehört, eingeleitet. Die Fruchtfolge soll im Wesentlichen sein:

1. Jahr Klee-gras-gemenge, 2. Jahr dasselbe, 3. Jahr Weide und Spätbrache, 4. Jahr Winterkorn (im Herbst eine Fahre um die andere gepflügt), 5. Jahr Kartoffeln, 6. Jahr Gerste und Hafer (im Herbst eine Fahre um die andere gepflügt), 7. Jahr Zuckerrüben, 8. Jahr Sommerroggen, Sommerweizen und Hafer mit Klee-gras angesät.

Diese Fruchtfolge berücksichtigt fast bei jeder Frucht die absolute Nothwendigkeit, der Luft den Zutritt zum Moore zu erleichtern, um dadurch die Zersetzung der Moorsubstanz überall lebhaft zu erhalten. Andererseits ist diese Fruchtfolge auch insofern praktisch, weil sie zur leichten Reinhaltung der Moorcultur beiträgt. Die Grasschläge halten sich von selbst frei von Unkräutern, die Brache zerstört etwaige Wildgräser, im Winterkorn kommt in der Regel das Unkraut nicht auf, was aufkommt, wird durch die folgende Hackfrucht zerstört. Die Handarbeit des Hackens ist für den Kartoffelschlag nicht theuer, für den Rübenschlag schwerlich so kostspielig als auf sonstigem Rübenacker, und doch wird diese Handhacke völlig genügen, um die Cultur unkrautfrei zu erhalten.

Eigenthümlich ist die vielfache Erfahrung, dass einzelne Früchte auf einem Moore gedeihen und gut lohnen, auf anderem Moore aber vollständig versagen. Eigenthümlich gerade, dass dies am meisten beim Hafer stattfindet und nächst dem beim Weizen.

Auf der von mir betriebenen Cultur, welche an die des Grafen Schwerin grenzt, und hat auch dieser dieselben Erfahrungen gemacht, will der Hafer durchaus nicht gedeihen. Wir haben Haferfelder stehen gehabt so vorzüglich schön, als sie besser nicht gedacht werden konnten, und dennoch war das Ergebniss an Körnern ein miserables. Aehnliches haben wir mit Weizen erlebt. Dagegen haben diese Moore vorzüglichen Grasschnitt geliefert, gutlohnenden Roggen,

mächtiglohnende Gerste und Rüben aller Art, auch die Zuckerrüben standen vorzüglich und gaben viele Centner pro Hectar.

Andere Moore dagegen, z. B. Bokelholm in Holstein, Zörnigall in der Provinz Sachsen, brachten regelmässig schweren und viel Hafer, derselbe war auf ihnen die Hauptfrucht, während die anderen Gewächse wohl auch gut, aber immerhin nicht hervorragenden Nutzen abwarfen. Ich nehme an, man hat diese Eigenthümlichkeit auf die Zusammensetzung des Moores zurückzuführen. Diejenigen Moore, welche schlechte Haferernten brachten, zeigen in der Analyse einen hohen Gehalt an Stickstoff, fast 4 Procent, wenig mineralische Beimengungen und besonders wenig Kalk. Die anderen Moore sind nicht so stickstoffreich, haben aber mehr Beimengungen und grossen Gehalt an Kalk. Ich glaube daher, dass man viele Moorculturen entweder kalken oder mergeln muss, und ich verspreche mir hiervon einen guten Erfolg. Zwar fehlen mir hierzu fest begründete That-sachen, aber Fingerzeige habe ich. So z. B. ist das Moor in Pless gering an Stickstoff, auch an Kalk. Zur diesjährigen Hafereinsaat wurde stark gekalkt, und die Haferernte war nicht nur an Masse, sondern auch an Gewicht und Schönheit des Kornes eine vorzügliche. Zörnigall litt sehr an Schwefelkiesen, und die Cultur ist deshalb zum Theil gekalkt, zum Theil gemergelt worden. Zörnigall erntet regelmässig einen sehr guten und schweren Hafer, der als Saatkorn bereits eine gewisse Berühmtheit erhalten hat. Aehnliche Moore als das von Zörnigall, die nicht gekalkt oder gemergelt wurden, haben diesen Erfolg bei Hafer durchaus nicht.

Erweisen sich diese Erfahrungen als zutreffende und regelmässige, so wird und muss uns die chemische Analyse von vornherein auch den Anhalt geben, welche Fruchtarten wir auf den einzelnen Mooren ihrer Zusammensetzung nach als sicherste zu bauen haben.

Sehr stickstoffreiches Moor scheint sowohl Hafer als Weizen nicht vertragen zu können, auf demselben werden wir Raps, Rüben und Kohl, auch Gerste und von Gräsern besonders das italienische Raigras bauen müssen.

Es ist aber wahrscheinlich, dass beim fortgesetzten Anbau obiger Früchte eine Abminderung des Stickstoffreichthums stattfindet, doch ist ein völliger Aufbrauch desselben, selbst bei den schwächsten Moorständen, ausgeschlossen.

Vermindert sich der Stickstoffgehalt in den Jahren, so werden auch Hafer und Weizen auf dem Moore gedeihen können.

Möglich ist es, dass der Einfluss zu hohen Stickstoffgehaltes herabgedrückt werden kann durch stärkere Besandung, durch Zufuhr angemessener Gaben von Mineraldünger, durch Kalkung etc., ich lasse diese Frage offen, vielleicht hat Professor Fleischer die Güte, hierüber uns zu belehren.

Professor Fleischer sagt nun freilich von den von mir genannten Mooren, dass sie so viel Kalk haben, dass eine weitere Kalkgabe unnütz sei. Ob er darin Recht hat, weiss ich nicht, da ich aber kein Chemiker bin, spreche ich natürlich nur einen ganz gelinden Zweifel aus. Ich halte die Moorculturen für einen etwas saueren und stark humosen Ackerboden. Einen solchen Boden haben wir vielfach in Pommern, und ich kann mich sehr wohl darauf besinnen, dass vor circa 30 Jahren in Vorpommern viel Hafer, aber sehr leichter Hafer geerntet wurde. Nachher wurde dort gemergelt, und jetzt ist der pommersche Hafer berühmt wegen seiner schönen und schweren Körner.

Wenn der Kalkgehalt im Moore den Pflanzen in dem Maasse zugänglich wäre, als sie Kalk brauchten, so würde dies doch auch der Fall sein müssen auf gewissen Höhenböden. In der Mark Brandenburg z. B. findet sich vielfach guter kalkhaltiger Mergel wenige Fuss unter der Oberfläche. Diesen konnten doch die Pflanzenwurzeln erreichen! Warum mergelte man denn dort, und mit ausserordentlichem Erfolg?

Ich weiss nicht, aber ich glaube, der Agricultur-Chemiker ist die berufenste Person, um uns hierüber Aufschluss durch fortgesetzte Beobachtungen und Erfahrungen zu geben.

Ich resumire dahin, dass es nicht schwer ist, durch chemische Analyse festzustellen, ob ein Moor Grünlandsmoor ist und sich zur Sanddeckkultur eignet. Ein Missgriff kann hierbei kaum stattfinden. Ich halte ferner die Thätigkeit des Technikers beim Bau von Moorculturen für relativ leicht. Es kann ja beim Bau gesündigt werden, sei es durch mangelhafte Entwässerung, sei es durch unregelmässige Besandung, sei es ferner durch zu hastiges Arbeiten, welches, wie schon gesagt, öfter empfindlichen Schaden verursacht hat.

Die grösste Aufgabe im Moorculturwesen liegt meiner Ansicht nach in der Bewirthschaftung derselben, und diese wird noch dadurch erschwert, dass die Moore, trotz ihres gleichmässigen Aussehens, doch sehr mit einander differiren. Für jede Moorcultur gehört eine besondere Erfahrung, und ein Verderb für dieselbe wird es stets

sein, wenn ihre Bewirthschaftung schablonenmässig geschieht. Dies hebe ich besonders hervor, ich habe nicht die Absicht gehabt, eine Regel aufzustellen, ein Netz zu flechten, welches man über jede Cultur legen soll, ich habe nur gewollt, auf die Grundideen des Moorculturwesens hinzuweisen, denn diese müssen den Ausgangspunkt bilden für alle, auch die verschiedenartigsten Bewirthschaftungen der Moore. (Lebhafter Beifall.)

Oekonomierath **Ziegert** (Pless): Es sei allerdings richtig, dass etwa 100 Morgen der Plessener Moordämme zu Hafer je mit 20 Zollicentner Kalk vor der Besandung bestreut wurden. Die Kalkung erfolgte auf Anrathen des Herrn Schweder, welcher die Zersetzung des Moores gefördert wissen wollte, die nicht genügend vorgeschritten erschien. Ob das geerntete schwere Korn auf die Kalkung zurückzuführen ist, konnte nicht festgestellt werden.

Das Moor wurde vor der Besandung mit $2\frac{1}{2}$ Zollicentner Thomasmehl und 3 Zollicentner Kainit pro Morgen gedüngt, zu dem Hafer wurden aber bei der Saat noch $\frac{1}{2}$ Zollicentner Superphosphat und 40 Pfund Chilisalpeter angewendet, und zwar aus dem Grunde, um — besonderer Umstände wegen — das Gedeihen der ersten Frucht durchaus sicher zu stellen. Die weitere, allgemeine Kalkung ist auf Anrathen des Herrn Professor Dr. Fleischer unterblieben; doch sollen im Herbst 1890 versuchsweise einige Moordämme wiederum mit Kalk bestreut werden, um dann möglichst festzustellen, ob und welche Wirkung die Kalkung hatte.

Prof. Dr. **Fleischer**: Den Ausführungen des Herrn Schweder kann ich mich, soweit sie sich auf die Anlage und Pflege von Moordammculturen beziehen, fast rückhaltlos anschliessen. Namentlich hat er, was die Zeit der Besandung eines Moores betrifft, sehr beherzigenswerthe Worte gesprochen. Man wird nicht fehl gehen in der Annahme, dass von den Culturen, welche nicht ganz den Hoffnungen ihres Besitzers entsprechen, ein grosser Theil daran krankt, dass die Besandung viel zu früh, nämlich zu einer Zeit ausgeführt wurde, als das eben erst entwässerte Moor noch keine Zeit gefunden hatte, sich zu humificiren, zu verdichten, sich zu setzen. Herr von Planck kann hierüber auch ein Liedchen singen. Wenn ich nun auch nicht gerade empfehlen will, so lange mit der Besandung zu warten, bis das Moor bis auf 60 und mehr Centimeter Tiefe „erdig“ geworden ist — ich fürchte, dass das etwas zu lange dauern würde — so kann ich im Einverständniss mit dem Herrn

Vorredner doch auf das Dringendste anrathen, in den meisten Fällen und namentlich dann, wenn das Moor vorher sehr sumpfig lag und selbst in seiner oberen Schicht noch viele unverweste, mit blossem Auge erkennbare Pflanzenreste aufweist, dasselbe nach der Anlage genügend tiefer Entwässerungsgräben längere Zeit liegen zu lassen und, wo es angängig ist, ein oder zwei Jahre mit Hafer und untergesäetem Gras zu bestellen, bevor man an das Besanden geht.

Ebenso stimme ich dem ganz bei, was über die Lüftung der Sanddecke gesagt wurde. Ein zeitweiliges theilweises Blosslegen des Moores wird nicht gerade bei allen Culturen nöthig sein, z. B. nicht bei denen, deren Moorsubstanz bereits gut zersetzt, und deren Bedeckungsmaterial ein grobkörniger bis kiesiger, für die Luft leicht durchlässiger Sand ist. Aber in den meisten Fällen und namentlich überall da, wo ein leicht verschlammender, sehr feinkörniger oder thoniger Sand verwendet worden ist, wird man von einer Bewirthschaftung den besten Erfolg sich versprechen können, welche eine häufige Durchlüftung des Moores, so wie sie vorhin angedeutet worden ist, ermöglicht.

Das Verlangen, welches Herr Schweder an den Agriculturchemiker stellt, auf Grund der Bodenanalyse zuverlässige Anhaltspunkte für die Düngung und die Wahl der anzubauenden Pflanzen zu geben, ist, wenigstens zum Theil, durchaus berechtigt. Ein grosser Theil unserer Thätigkeit ist auf dieses Ziel gerichtet, und manche schätzbare Beobachtung ist auf diesem Gebiete gemacht worden; aber ich gestehe zu meinem Bedauern, dass in den meisten Fällen noch die Speculation das Wissen ersetzen muss, eine Speculation allerdings, welche durch die sich mehrenden Erfahrungen immer mehr an Fundament gewinnt.

Hinsichtlich der Kalkung theile ich Herrn Schweders Ansicht nicht ganz und kann auch nicht zugestehen, dass seine Erfahrungen auf den Märkischen, Mergel im Untergrund führenden, mineralischen Böden auf die von ihm erwähnten Moorböden anwendbar sind.

Ein mineralischer Boden, welcher wenige Fuss unter der Oberfläche Kalkmergel enthält, kann in seiner Ackerschicht fast kalkfrei sein. Aus dieser entnimmt die jugendliche, besonders hungrige und aufnahmefähige Pflanze ihre Nahrung, und wenn hier der Kalk fehlt, so darbt sie trotz des Mergels im Untergrunde, den nur wenige Wurzeln erreichen und zu einer Zeit, wo die bereits alternde Pflanze den aufgenommenen Kalk kaum noch verwerthen kann.

Ganz anders bei einem gut durchlüfteten Niedermoor, welches in seiner ganzen Substanz von Kalk durchsetzt ist, und diesen der Pflanze, sobald ihre Wurzeln die Deckschicht durchsetzt haben, zur Verfügung stellt.

In Zörnigall war eine Kalkung oder Mergelung durchaus nöthig, um die mit dem Untergrundssande auf die Oberfläche gebrachten Schwefelkiese zu zersetzen und unschädlich zu machen; ob eine Kalkung für das Moor in Pless sich empfiehlt, ist mir, wenigstens für den grösseren Theil der von uns untersuchten Flächen, auch jetzt noch sehr zweifelhaft. Bewiesen ist deren Nützlichkeit durch die gute Ernte dieses Jahres nicht, denn man hat, wie Herr Oekonomierath Ziegert mittheilte, leider keine Vergleichsflächen ohne Kalkung angelegt. Unter allen Umständen erscheint das angewandte Kalkquantum von 20 Centner pro Morgen viel zu hoch. Soviel gaben wir bisher auf den kalkärmsten Hochmoorböden, und die Erfahrungen der letzten Jahre haben uns dazu geführt, selbst auf diesen Böden die Menge erheblich, vielleicht auf die Hälfte einzuschränken.

Dass aber auch auf diesem Gebiete unser Wissen noch Stückwerk ist, will ich zugeben und zum Beleg schliesslich noch ein paar Worte über Versuche sagen, welche wir anstellten, um das Kalkbedürfniss von Moorböden mit verschiedenem Kalkgehalt zu ermitteln.

Es dienten dazu fünf aus einem kalkarmen und einem kalkreichen Moore hergestellte Bodengemische, von welchen das erste in der Trockensubstanz 0.3 Percent Kalk, das zweite 0.5 Percent, das dritte 0.8 Percent, das vierte 1.1 Percent, das fünfte 1.4 Percent Kalk enthielt.

Von einem jeden dieser Gemische wurde die Hälfte mit gebranntem Kalk gekalkt, die andere nicht, und es ergab sich, dass bei einem Kalkgehalt des Bodens von 0.5 Percent für Hafer, bei einem Kalkgehalt von 0.8 Percent für Erbsen die Kalkung fast wirkungslos blieb, bei einem Kalkgehalt des Bodens von 1.4 Percent die Zufuhr von gebranntem Kalk bei Erbsen geradezu schädlich wirkte.

Dagegen erwies sich weisser Senf selbst auf dem 1.4 Percent Kalk enthaltenden Moor gegen die Zufuhr von gebranntem Kalk noch sehr dankbar.

Ich muss gestehen, dass dieses letztere Ergebniss mich in Verwunderung setzte, da ich von vornherein geneigt war, bei einem

natürlichen Kalkgehalt von fast $1\frac{1}{2}$ Percent von einer Kalkung keine Wirkung mehr zu erwarten. Sie trat freilich auch nur bei dem sehr kalkbedürftigen Senf ein, während sie bei den Erbsen ausblieb.

Jedenfalls mahnen die Versuche zur Vorsicht in den bloß theoretischen Speculationen, und so kann ich es auch nur gut heissen, wenn jetzt für das Moor in Pless durch vergleichende Versuche die Frage gelöst werden soll.

Hierauf wird die Discussion geschlossen. Eine Resolution ist nicht beantragt worden.

Frage 74. Ueber Desinfection durch Torfmull.

Referat des Herrn Professor Dr. **Rudolf Blasius** (Braunschweig), vorher im Druck vertheilt (siehe Heft 105).

Nachdem mir mein verehrter Correferent, Herr Gutsbesitzer A. Hildebrand auf Gut Grabenhof bei Klagenfurt, mitgetheilt hat, dass er in seinem Referate nachfolgende Punkte:

1. Entstehen und Vorkommen von Torfmoor;
2. Fabrication von Torfstreu und Torfmull, gegenwärtiger Stand dieser Industrie in Deutschland und Oesterreich;
3. desinficirende, desodorirende und consumirende Eigenschaften des Torfmull;
4. Verwendung von Torfmull bei der Abfuhr städtischer Fäcalien, Torfstreuclosets, Torffäcaldünger — behandeln wolle, bleibt mir als Hygieniker nur übrig, mein Referat auf die desinficirenden, respective desodorirenden Eigenschaften des Torfes zu beschränken, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, indem ich im Uebrigen auf meine letzte Publication über Torfstreu verweise: „Das Torfstreuverfahren als Mittel der Städtereinigung“, Vortrag, gehalten am 30. April 1886 in der Versammlung des Vereines für öffentliche Gesundheitspflege zu Magdeburg und abgedruckt im XV. Hefte des Magdeburger Vereines für öffentliche Gesundheitspflege 1887, Seite 90 u. s. f.

In hygienischer Beziehung kann die Wirkung der Vermengung der menschlichen Excremente mit dem fein zerkleinerten Moostorfe (dies sind die oberen Schichten der Torflager), dem Torfmull und der Torfstreu eine dreifache sein:

1. verhindert sie durch die ausserordentliche Aufsaugungsfähigkeit des Torfes für Flüssigkeiten ein Aussickern von fauligen, stinkenden Flüssigkeiten aus mehr oder weniger undichten Senkgruben in den umliegenden Erdboden und beugt daher einer weiteren Verunreinigung des Bodengrundes in der Nähe unserer Wohnungen vor;

2. kann sie bestimmten Einfluss ausüben auf die in den Excrementen enthaltenen pathogenen Bakterien;

3. wirkt sie desodorisirend, indem sie den unangenehmen Geruch der Excremente zerstört.

Was den ersten Punkt anbetrifft, die Verhinderung der weiteren Verunreinigung des Bodens, so will ich an meine früheren Versuche erinnern, die ich hier in Braunschweig am Polytechnikum anstellte. Dieselben wurden in folgender Weise ausgeführt: Nahe bei dem chemischen Laboratorium wurde von den Herren Fröhlich und Baumkauff in der hier an Ort und Stelle üblichen Weise eine cementirte Abortgrube angelegt, ungefähr für eine Familie ausreichend, und darüber ein Abtritt construirt. Die im Laboratorium des Herrn Medicinalrath Otto arbeitenden Studirenden erklärten sich bereit, ihre Defäcationen regelmässig in die Abortgruben gelangen zu lassen. Nach jeder Defäcation fand ein Einstreuen von Torfmull statt. Um die Verreinigung des umliegenden Bodens, respective dessen Nichtverunreinigung zu constatiren, wurde in unmittelbarer Nähe der Grube nach der von Pettenkofer angegebenen Weise eine eiserne Röhre von 2 m Tiefe eingetrieben, diese oben mit einer Bleiröhre in Verbindung gebracht, die in das chemische Laboratorium geleitet wurde. Hier war die Röhre mit einem Aspirator in Verbindung gebracht, und wurde die Bodenluft durch eine mit Barytwasser angefüllte Röhre angesogen und durch spätere Titrirung mit Oxalsäure nach Pettenkofer'scher Methode die Kohlensäure der Bodenluft bestimmt. Controlversuche mit Bodenluft in der Nähe, aber weit von der Abortgrube, wurden ebenfalls angestellt. Die Versuche begannen am 3. December 1881. Die Resultate sind aus der auf Seite 115 befindlichen Tabelle ersichtlich.

Aus dieser allerdings ja noch kurzen Versuchsreihe von sieben Monaten ist zu ersehen, dass der Kohlensäuregehalt der Bodenluft in unmittelbarer Nähe der Abortgrube von 3.097 pro mille zurückgegangen ist auf 1.074, also fast auf ein Drittel, dass also der Boden in der Nähe der Abortgruben sich sehr bedeutend in seiner Reinheit verbessert hat. Wie die Controlversuche ergeben, hatte man

von vornherein einen, wenn auch mässig, aber doch immerhin verunreinigten Boden gewählt zur Anlegung der Abortgrube. — Nach den genauen, jahrelang fortlaufenden Versuchen Fodor's wissen wir, dass die Bodenluft in ihrem Kohlensäuregehalte nach Tages- und Jahreszeit und anderen meteorologischen Verhältnissen schwankt; so müssen wir uns auch wohl die auffallende Zunahme der Kohlensäure in der Grundluft an dem 8. Juni, einem sehr schwülen Tage, erklären, sowohl in dem Boden an der Grube als in dem Controlboden. In letzterem zeigte sie sich fast sechsmal so hoch als am 3. December 1881, im Boden an der Abortgrube aber doppelt so stark als am 25. März und noch etwas grösser als am 3. December 1881.

Datum	Defäcationen	Schaufeln Torfmull	Torfmull an Gewicht	g Kohlensäure in 10,000 <i>cm</i> ³	Temperatur	Barometerstand	g Kohlensäure reducirt auf 0° und 760 <i>mm</i> Barometerst.	Umgerechnet in Volumtheile Kohlensäure auf 1000 Volumtheile Luft
			<i>g</i>					
3. December 1881	—	—	—	0.6107	3.6	766.3	0.6078	3.097
3. December 1881	—	—	—	0.0325	—	—	0.0291	0.148 †
14. Februar 1882	133	164	19500	0.4027	6.3	761.7	0.3975	2.023
14. Februar 1882	—	—	—	0.4120	—	—	0.4036	2.053
25. März 1882	230	290	26025	0.341	5.3	744.2	0.3275	1.666
25. März 1882	—	—	—	0.341	—	—	0.3275	1.666
8. Juni 1882*	344	437	54625	0.836	15.2	752	0.7647	3.888
8. Juni 1882	—	—	—	0.124	—	—	0.1162	0.5913 †
10. Juli 1882	423	526	65759	0.322	15.6	751	0.2111	1.074
10. Juli 1882	—	—	—	0.088	—	—	0.0823	0.418 †

Nimmt man nach Pettenkofer und Fodor an, dass die Menge der freien Kohlensäure in geradem Verhältnisse steht zu der Bodenverunreinigung, so steht nach unseren Versuchen fest, dass bis jetzt in der Umgebung der mit einem Gemenge von Torfstreu und menschlichen Excrementen gefüllten Grube der Boden reiner geworden ist.

Diese Resultate, die leider aus Mangel an Zeit bisher nicht durch weitere Versuche bestätigt werden konnten, beweisen, dass

*) Warmer, sehr schwüler Tag.

Die mit einem † eingetragenen Resultate stammen von Bodenluft aus einer reinen Gartenerde; es sind die Controlversuche.

10 Schaufeln Torfmull sind im Durchschnitt = 1250 *gr* an Gewicht.

ein Durchsickern von fauligen, stinkenden Flüssigkeiten aus Senkgruben in die umgebenden Bodenpartien nicht stattfindet. Es ist anzunehmen, dass dies durch die ausserordentliche Aufsaugungsthätigkeit des Torfes für Flüssigkeiten (er vermag 584 bis 1000 Percent seines Gewichtes Wasser in sich aufzunehmen) bewirkt wird.

Was den zweiten Punkt anbetrifft, den Einfluss des Torfes auf in den menschlichen Excrementen enthaltene pathogene Bacterien, so will ich hier zuerst auf die Arbeit von Neuber, Haffky und Prahl im Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 28, 1882, S. 483 bis 510 und 725, über „klinische, experimentelle und botanische Studien über die Bedeutung des Torfmulls als Verbandmaterial“ zurückweisen. Haffky formulirt die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen: 1. Der Torf ist nicht frei von entwicklungsfähigen Keimen niederer Organismen; 2. der Torf besitzt keine bacterientödtenden Eigenschaften, er ist kein Desinfectionsmittel; 3. antiseptische Eigenschaften in dem Sinne, dass er mit geeigneten Nährflüssigkeiten durchfeuchtet, die Vermehrung weiterer Organismen in denselben völlig verhindert, besitzt der Torf ebenfalls nicht; 4. dagegen vermag der Torf unter solchen Umständen die Vermehrung niederer Organismen bis zu einem gewissen Grade zu verzögern. — Dann habe ich zu erinnern an die Arbeit von Reinl über die antimykotische Eigenschaft des Torfes (in einem Aufsätze: Zur Theorie der Heilwirkung des Franzensbader Moores. Prager Medicinische Wochenschrift 1885, Nr. 10). Derselbe untersuchte das Franzensbader Moor und fand, dass zunächst in dem Moor nur Schimmelpilzbildungen enthalten waren. Es wurde dann eine Moor-, respective Torflauge hergestellt (500 g Moor, respective Torf mit 1000 g destillirtem Wasser). Wenn man dieser Moorlauge mit Fleischpeptongelatine gefüllte und mit Fäulnisspilzen geimpfte Gläschen zusetzte, so fand keine Pilzbildung statt, während die nicht mit Moorlauge versetzten Röhrchen starke Pilzbildung zeigten. Bei Zusatz der Moorlauge zu Milch mit Milchsäurebacillen wurde die Gährung verhindert, bei Zusatz von Torflauge trat sie ein. Bei Hufepilzen wurde durch Zusatz von Moorlauge das Wachsthum nur in seiner Intensität beschränkt, die Vermehrung der Pilze aber nicht verhindert. Die Kommabacillen (von Cholera asiatica) entwickelten sich bei 50percentigem Moorlaugenzusatz nicht und wurden noch bei 10percentigem Moorlaugenzusatz einigermaßen im Wachsthum gehindert, während Torflaugenzusatz unwirksam blieb. Reinl ist der Ansicht, dass die in dem Torfe, respective in

dem Moore enthaltenen Säuren die Entwicklung der Bacillen hindern, da nach erfolgter Neutralisation derselben die hemmende Wirkung des Moorzusatzes für die Bacillen aufhörte.

Auch in der Prager Medicinischen Wochenschrift 1886, Nr. 26 bis 29, veröffentlichte Soyka eine Arbeit über den Torf des böhmischen Erzgebirges, worin er zunächst, wie Reinl, erwähnt, dass er im Torf selbst nur Schimmelpilze fand. Nach Soyka's Versuchen übt der Torf auf die Bakterien insoferne eine hemmende Wirkung aus, als die in ihm vorhandenen löslichen Stoffe (schwache Säuren) das Wachsthum derselben verzögern und vermindern. Eine Abtödtung der Bakterien durch den Torf findet nicht statt, es werden sogar dieselben für einige Zeit durch den Torf conservirt, so dass in Epidemiezeiten das Desinficiren mit Torf nur mit Vorsicht zu empfehlen ist.

A. Nencki kommt in einer Arbeit „Ueber den Torf von Ofwock, als ein Desinfections-, Desodorisations- und Gase absorbirendes Mittel“ (veröffentlicht in der Jubeldenschrift für Prof. Hoyer, Warschau 1885) auch zu dem Resultate, dass dieser Torf zu den die Entwicklung der pathogenen Pilze verzögernden, aber nicht sie unterdrückenden Mitteln gezählt werden muss, und erklärt diese Wirkung des Torfes dadurch, dass er die Verbesserung der Existenz- und der Entwicklungsbedingungen der fäulnissregenden Schiromyceten bewirke, die dann die Entwicklung der pathogenen Mikroorganismen zu unterdrücken im Stande sind. Ausserdem beobachtete er Verminderung der Entwicklung der stinkenden Gase, Vergrößerung der Sauerstoffaufnahme aus der Luft, Vermehrung der ausgeschiedenen Kohlensäure, und, zu ein Zehntel den Fäcalien beigemischt, vollständige Aufsaugung der Flüssigkeit.

Nach den Untersuchungen von Haffky, Reinl, Soyka und Nencki kann man dem Torf in Bezug auf die in den Excrementen enthaltenen pathogenen Bakterien nur einen die Entwicklung derselben hemmenden Einfluss zuschreiben. Eine eigentliche desinficirende Wirkung in dem Sinne, dass die Bakterien und ihre Dauerformen vernichtet werden, hat der Torf nicht, im Gegentheil muss man bei der die Bacillen conservirenden Eigenschaft des Torfes in den Zeiten von Epidemien darauf Bedacht nehmen, dass die in den mit Torf gemischten Excrementen enthaltenen pathogenen Bakterien durch sicher wirkende Desinfectionsmittel getödtet werden.

Was den dritten Punkt anbetrifft, so ist durch zahlreiche Versuche und Erfahrungen, sowohl in Thierställen, als bei den

Senkgruben der menschlichen Wohnungen, festgestellt, dass der Torfmull und die Torfstreu eine grosse Absorbirungsmacht haben für Ammoniak, kohlensaures Ammoniak und die eigenthümlichen Stinkstoffe der menschlichen Excremente, das Indol und Scatol. Wahrscheinlich rührt auch diese desodorisirende Eigenschaft des Torfes von den Säuren her, die den Ammoniak und die Stickstoffe absorbiren.

„Hiernach würde ich in hygienischer Beziehung mein Urtheil über den Torfmull und die Torfstreu in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Torfstreu und Torfmull haben keine vollständige desinficirende Wirkung, d. h. sie tödten die Krankheit erregenden Bacterien nicht, sondern sind nur im Stande, ihre Entwicklung zu hemmen.

2. Torfstreu und Torfmull sind sehr gute desodorisirende Mittel bei menschlichen und thierischen Excrementen.

3. Torfstreu und Torfmull sind im Stande, in mehr oder weniger durchlässigen, mit thierischen oder menschlichen Excrementen gefüllten Gruben eine weitere Verunreinigung des umliegenden Bodens durch Fäcalflüssigkeiten durch Aufsaugung zu verhindern.“

Correferat des Herrn **A. Hildebrand** (Klagenfurt), vorher in Druck vertheilt (siehe Heft 115).

Torstreu und Torfmulle wird seit einem Jahrzehnt fabrikmässig in Nord- und Süddeutschland, Schweden, Holland, Belgien, der Schweiz und seit drei Jahren auch in Oesterreich erzeugt. Die erste Fabrik wurde in Gifhorn bei Braunschweig gegründet, und seitdem entstanden im Deutschen Reiche allein an 100 solche Unternehmungen, welche eine tägliche Production von 120 Doppelwaggons Torfstreu und Torfmulle liefern, wovon ein Drittel nach England und Amerika exportirt wird.

Das Rohmaterial, leichter Faserstoff, wird aus Torfmooren gewonnen, welche, sei es als Hoch- oder Niedermoor, auf allen Welttheilen, und zwar oft in ungeheurer Ausdehnung, vorkommen; so besitzen wir beispielsweise auf unserem Continente eine sich von Russland durch das nördliche Deutschland, Holland und Belgien bis Frankreich hinziehende, fast ununterbrochene Kette von Hochmooren, welche solche enorme Quantitäten von Moorstoff enthalten, dass dieselben als unerschöpflich bezeichnet werden können.

Mit Torfstreu haben wir uns hier nicht zu befassen: es sei nur kurz erwähnt, dass dieselbe sowohl bei Landwirthen als auch bei städtischen Pferdebesitzern, insbesondere Pferdebahn- und Omnibusgesellschaften, schon seit Jahren in ausgedehnter Weise als Ersatz für Streustroh Verwendung findet.

Weniger gewürdigt, obgleich, wie wir bald sehen werden, sehr mit Unrecht, ist bis jetzt noch Torfmulle, das Nebenproduct der Torfstreifabrication.

Torfmulle ist ein sehr leichtes, sägemehlartiges Pulver von licht- bis dunkelbrauner Farbe und besteht aus getrockneten, fein zerriebenen und abgesiebten Resten von Wasserpflanzen, welche seit vielen Jahrhunderten in obenerwähnten Mooren abgelagert und durch das den Zutritt der Luft hindernde Wasser vertorft, d. h. vor gänzlicher Verwesung geschützt wurden.

Diese Wasserpflanzen, unter welchen das Sphagnummoos die Hauptrolle spielt, besitzen die Fähigkeit, grosse Quantitäten Wasser aufzusaugen, eine Folge ihrer porösen Structur, die unter dem Mikroskope noch an einem Stäubchen Torfmulle zu erkennen ist.

Das hohe Wasseraufsaugungsvermögen (gute Torfmulle kann das 8- bis 14fache ihres Eigengewichtes als Wasser aufnehmen), verbunden mit einem nicht unbedeutenden Gehalte an Huminsäuren, sind es, welche Torfmulle zu einem eminent wichtigen Desinfectionsmittel machen.

Torfmulle kann überall dort angewendet werden, wo es sich darum handelt, faulende, stinkende Flüssigkeiten oder Körper geruchlos zu machen, und empfiehlt sich deshalb zur Desinfection von Krankenhäusern, Schlächtereien, gewerblichen Unternehmungen etc.; die höchste Bedeutung erlangt sie jedoch für Stadt und Land als Mittel zur Bindung und totalen Umwandlung aller Fäcalien in einen geruchlosen, höchst werthvollen Dünger.

Abortstoffe mit Torfmulle gut vermengt, verlieren sofort jeden ekelerregenden Geruch, die faulige Gährung sowie das Aufsteigen stinkender Gase wird verhindert und das Ganze in eine feuchttrockene Masse verwandelt, welche anstandslos wie Erde in die Hand genommen werden kann, weder durch Aussehen noch Geruch an seine Abstammung erinnert und einen hohen Düngerwerth besitzt.

Kein anderes bekanntes Desinfectionsmittel ist im Stande, auch nur annähernd solch günstige Wirkung auf diesen lästigsten aller Abfallstoffe hervorzurufen. Carbolsäure, Eisenvitriol, Chlorkalk, und wie diese beliebten Desinfectionsmittel alle heissen, vermehren

in der Regel nur den Gestank, ohne den Fäcalien ihre widerliche Beschaffenheit zu nehmen, und verderben überdies den Dünger.

Die Bindung der Fäcalien mit Torfmulle kann auf einfache Weise geschehen. Sind Latrinen oder Gruben vorhanden, so reinigt man diese vorerst und streut eine 5 *cm* hohe Schichte Torfmulle auf den Boden; dann wird nach jedesmaligem Gebrauche des Abortes ein Quantum von circa 150 *g* Torfmulle mit der Hand, einer kleinen Schaufel oder besser einem eigenen Hohlmasse durch die Brille eingestreut.*) Selbstverständlich darf weder Spülwasser noch Regenwasser in die Grube kommen, handelt es sich doch hier darum, die Fäcalien stets trocken zu erhalten.

Geschieht das Einstreuen regelrecht, so bleiben Aborte und Grubeninhalt geruchlos, so dass die Räumung mittelst Schaufeln ohne Belästigung von Gesicht und Nase und darum auch zu jeder Tageszeit geschehen kann.

Um das mühsame Ausschaufeln zu ersparen, lässt man die Stoffe in leicht transportable Gefässe, Fässer, Eisentonnen, Karren u. s. w. fallen, welche derart einzurichten sind, dass sie leicht ausgetauscht und entleert werden können.

Nur bei einer regelmässigen Schichtung zwischen Torfmulle und Excrementen kann die Desodorirung eine vollständige sein, und um erstere leichter und sicherer herstellen zu können, bedient man sich sogenannter Torfstreuclosets, welche in jedem Aborte angebracht werden können und von mehreren Firmen nach verschiedenen Patenten hergestellt werden. Erzeugnisse dieser Art von der Firma Otto Poppe in Kirchberg (Sachsen) waren in der diesjährigen Wiener land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung zu sehen.

Bei Anwendung solcher Apparate geschieht die Bedeckung der Fäcalien automatisch mit einem regulirten Quantum Torfmulle, durch Heben und Senken des Closetdeckels, wodurch eine gleichmässige Mischung entsteht, welche die Fäulniss der Stoffe und dadurch die Austreibung der werthvollen kohlensauren Ammoniakgase hindert und einen gleichmässig gemischten, gebrauchsfertigen Dünger liefert.

Nach den „Mittheilungen des Vereines zur Förderung der Moorcultur im Deutschen Reiche“ vom 15. Mai d. J. hat Dr. G.

*) Auf eine Person kann pro anno durchschnittlich ein Verbrauch von 50 *kg* gute Torfmulle gerechnet werden. Torfmulle wird in gepressten Ballen von gewöhnlich 125 bis 150 *kg* Gewicht verkauft, und kostet der Metercentner loco Fabrik fl. 1 25—1 50.

Gehring in Landshut (Niederbayern) ein neues Streutorfcloset hergestellt, welches einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den bisherigen ähnlichen Anlagen bringt. Bei diesem Systeme werden nur die festen Stoffe in oben beschriebener Weise mit Torfmulle umhüllt, während die Flüssigen in einen besonderen Behälter gelangen, welcher mit einem Filtermateriale, aus billigem und wirkungsvollem Mineraldünger bestehend, angefüllt ist und die Aufgabe hat, den im Urin enthaltenen Ammoniak aufzunehmen, wonach das filtrirte Urinwasser in und durch den Abzugscanal abläuft. Dieser Filter ist leicht regulirbar, wird von Zeit zu Zeit auf bequeme Weise entleert und neu gefüllt. Die gesammten Fäcalstoffe gelangen schliesslich in eine Grube oder Tonne.

Der Vorzug und wesentliche Vorthail dieses Systemes besteht darin, dass der Verbrauch von Torfmulle gegenüber anderen Streuclosets nur den dreissigsten Theil beträgt, und dass auch die Menge sowie das Gewicht der anfallenden, beziehungsweise fortzuschaffenden Fäcalstoffe auf den zehnten Theil gegen bisher reducirt wird.

Nicht unerwähnt darf hier das von Hugo Classen, Ingenieur in Ansbach, erfundene System zur Erzeugung von Maschinen-Torffäcalcompost bleiben, durch welches die pneumatisch aus den Latrinen gewonnenen Fäcalmassen auf maschinelle und geruchlose Weise unter Zufuhr von Torfmulle in geruchlosen Compost verwandelt werden. Die Fäcalien werden direct aus den Abfuhrgefässen auf geruchlose Weise dem Apparat zugeführt, in demselben durch Centrifugalkraft in das Bindemittel Torfmulle geschleudert, durch eine besondere Misch- und Knetvorrichtung innigst mit Torf vermengt und schliesslich als eine consistente, feuchte und geruchlose Masse continuirlich ausgepresst. Der gewonnene geruchlose Compost kann unbeschadet der in sanitärer Beziehung zu stellenden Forderungen zu jeder Jahres- und Tageszeit verführt, und auf jedem geeigneten Terrain in der Nähe der Verkehrsstrassen, Eisenbahnen und Canäle deponirt werden.

Torfmulle ist somit berufen, in der seit Decennien schwebenden Frage „Canalisation oder Abfuhr“ eine gewichtige Rolle zu spielen. Vergleichen wir die gebräuchlichen Methoden zur Beseitigung städtischer Fäcalien, so werden wir finden, dass allen, ohne Ausnahme, grosse Fehler anhaften, währenddem wir durch trockene Behandlung der Fäcalien mit Torfmulle das Höchste erzielen, was jemals in dieser Frage angestrebt worden ist.

Das Berieselungs-System, am grossartigsten in Berlin durchgeführt, wurde ehemals von der hygienischen Wissenschaft als das vollkommenste System bezeichnet, ist jedoch mit solchen enormen Kosten verbunden, dass es wohl kaum jemals wieder von einer Stadt adoptirt werden dürfte.

Durch die Schwemmcanalisation entledigen sich die Städte allerdings am raschesten ihrer lästigen Fäcalmassen. Dieselben gehen jedoch auch für die Landwirthschaft rettungslos verloren, und nach Millionen beziffert sich der Werth jener Pflanzennährstoffe, welche durch dieses System alljährlich aus einer grossen Stadt in unsere Flüsse geleitet werden; auch werden die sanitären Zustände für die unteren Flussanwohner durch derartig verunreinigte Gewässer stark beeinflusst, ein Uebelstand, welcher sich von Jahr zu Jahr durch die zunehmende Population in den Städten vergrössert, so dass schon aus diesem Grunde mit dem ungesunden Systeme gebrochen werden muss.

Das Tonnen-System, welches in einigen Städten, wie Graz, Augsburg, Heidelberg, eingeführt ist, verursacht den Hausbesitzern ebenfalls grosse Kosten. Die kleinen Tonnen sind sehr bald voll, insbesondere bei Benützung englischer Closets, und müssen sehr häufig gewechselt und abgeführt werden. Auch kann bei diesem Systeme nicht gehindert werden, dass übelriechende Gase in die Wohnungen dringen.

Das Gruben-System schliesslich ist das schlechteste und verwerflichste, leider aber auch gebräuchlichste System von allen. Seit Jahrhunderten wird der Untergrund unserer Städte durch solche nahe nebeneinanderliegende Senkgruben, welche nie dicht sind und nicht dicht erhalten werden können, inficirt. Diese mit Fäcalstoffen in flüssigem oder breiigem Zustande angefüllten Latrinen sind nach den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung eine stete Gefahr für Leben und Gesundheit der Menschen, eine Brutstätte für alle Infectionskrankheiten, wie Diphtherie, Scharlach, Typhus, Cholera; sie haben uns schon längst alle Pumpbrunnen vergiftet, sie vergiften uns fort und fort die Luft und, sagen wir es nur gerade heraus, es stinkt in unseren Häusern. Dazu kommt noch, dass die aus Senkgruben gehobenen, meist stark mit Wasser verdünnten Fäcalien in Folge ihrer schweren Transportfähigkeit einen ganz werthlosen Dünger repräsentiren, den sogar der in grösster Nähe einer Stadt wohnhafte Landwirth nur dann geschenkt nimmt, wenn er für das Abführen bezahlt wird.

Allen diesen Uebelständen hilft mit einem Schlage Torfmulle ab. Sie macht die Aborte geruchlos, reinigt den Untergrund der Häuser, verbessert die sanitären Zustände in den Städten und liefert dem Landwirth einen vorzüglichen Dünger, für dessen Abfuhr der Hausbesitzer nichts zu bezahlen hat, sondern welcher ihm im günstigen Falle noch eine Rente abwirft.

Es ist geradezu erstaunlich, wie ein so einfaches und billiges Mittel, welches berufen ist, einen wesentlichen Schandfleck für die Hygiene unserer Städte zu beseitigen, nicht schon längst die weitestgehende Verbreitung gefunden hat.

Nicht, dass es an zahlreichen Anwendungen fehlte; so hat beispielsweise die Stadt Flensburg die Torfbindung fast in der ganzen Stadt durchgeführt. Die Leute erhalten durch die städtische Reinigungs- und Abfuhranstalt bei Austausch der gefüllten gegen die entleerten Kübel allemal gleich das nöthige Quantum Torfmull. Der Dünger wird versteigert. Auch in Magdeburg, Braunschweig, Hannover und Bremen ist die Torfbindung vielfach in Uebung. Des Weiteren hat die deutsche Armeeverwaltung in den neuen reichsländischen Casernen die Aborte mit Torfstreuclosets (System Poppe) eingerichtet, ebenso die k. k. österreichisch-ungarische Staatsbahn in der Centralbahnhofswerkstätte zu Linz. Beschreibung und Zeichnung dieser Anlage ist seitens der Staatsbahnverwaltung sowohl als auch seitens der Gutsverwaltung des Hummelhofes bei Linz, welche den daraus entstandenen Dünger gepachtet hat, in der diesjährigen Wiener land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung ausgestellt. Man findet Torfstreuclosets in zahlreichen Privathäusern, Spitälern, Fabriken, Schulen, auf Bahnhöfen u. s. w. Aber alle diese nachahmenswerthen Beispiele haben bisher das Interesse des grossen Publicums nur in sehr geringem Masse erregt, in den meisten Orten ist Torfmulle kaum dem Namen nach bekannt.

Aus diesem Grunde erlaube ich mir folgenden Antrag zu stellen:

Das Ausführungs-Comité des Internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congresses wolle beschliessen, sämtliche Stadtgemeinden in geeigneter Weise auf die in sanitärer, wirthschaftlicher und pecuniärer Beziehung höchst beachtenswerthe Desinfection der Fäcalien durch Torfmull aufmerksam zu machen, sie einzuladen, damit Versuche zu machen, und sie zu ersuchen, ihr Möglichstes beizutragen, das Interesse für die Torfmull-Desinfectionsfrage zu verallgemeinen.“

Da beide Referenten am Erscheinen verhindert waren, tritt kaiserlicher Rath **Schütz** (Klagenfurt) für dieselben ein.

Er hebt in kurzen Sätzen den grossen Werth hervor, welchen die Einstreu von Torfmull für die Gesundheitserhaltung der Städte besitzt, betont, dass es im Interesse der Landwirthschaft keine bessere Methode gäbe, die menschlichen Auswurfstoffe zur Düngung der Felder auszunützen und befürwortet die Annahme der von dem Correferenten Hildebrand beantragten Resolution.

Otto Poppe (Kirchberg in Sachsen) zeigt auf Dünensand mit Torfdünger erzeugte Pflanzen vor, welche einen üppigen Wuchs zeigen. Er bemerkt dazu:

Ich bitte die geehrte Versammlung bei meinen folgenden Darlegungen berücksichtigen zu wollen, dass ich nicht hieher kam, einen Vortrag zu halten, sondern um aus den angemeldeten Vorträgen der berufenen Referenten zu lernen. Deshalb ohne jedwede Vorbereitung, kann ich Ihnen nur eine Anzahl Culturen von Gras, Klee, Gerste und Kartoffeln vorzeigen, welche in einem wohl völlig sterilen ausgewaschenen Quarzsand des Seestrandes zu Norderney gewachsen sind, der mit Torfexcrementdünger aus meinen Abortanlagen und Steinkohlenasche im Verhältniss von 5 zu 2 zu 1 gemischt wurde. Ich wollte der Seebadverwaltung nachweisen, dass bei Einführung meines Abortsystems nicht nur die Anforderungen der Gesundheitspflege und Reinlichkeit, sondern auch die der Landwirthschaft gewahrt werden, und dass es möglich sei, die jetzt ertragslosen, öden, dem Verwehen und der Wegspülung ausgesetzten Dünen sehr ertragsfähig zu machen, sie dadurch zu befestigen und auch landschaftlich zu verschönern. Das Gelingen dieser Culturversuche in so überraschend üppiger Weise unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen beweist wohl am besten die grossartige Wirksamkeit des Torfdüngers und seinen nach den letzten Analysen der landwirthschaftlichen Versuchsstation Münster in Westphalen auf per 50 *kg* bis M. 2.50 angegebenen Werth. („Deutsche Landw. Zeitung“ Nr. 70, Jahrg. 1890.) Der Versuchsdünger sowohl als der der Analyse zugrunde liegende stammt aus von mir gelieferten Abortanlagen; es wird dadurch bewiesen, dass die regelmässig sofort nach jeder Excrementausscheidung erfolgende Bedeckung derselben, also die gleichmässige Mischung von grosser Bedeutung für den Werth des Düngers ist. Torfdünger aus Aborten, in welche etwa täglich nur ein oder einige Male Torfmull gestreut wird, kann nie den gleichen Werth haben, weil wenn auf grössere Excrementansammlungen

Torfmull kommt, derselbe wegen seiner geringen Schwere dann nicht in die Excremente einzudringen, dieselben nicht aufzusaugen und deshalb die Gährvorgänge, durch welche die kohlen-sauren Ammoniakgase ausgetrieben werden, nicht zu hindern vermag. Auch die gleichmässig pulverige Form, welche der Vertheilung des Düngers auf Acker und Wiese so günstig ist, hat nur Dünger, der aus regelmässig streuenden Abortanlagen stammt. Es dürfte deshalb auch im eigensten Interesse der Landwirthschaft liegen, die Einrichtung solcher Abortanlagen zu fördern.

In der sich weiterhin anschliessenden, lebhaften Debatte, an welcher sich die Herren Professor Müller, Graf Hompesch, Schichtmeister Lottmann, Bergrath Weissleder und Professor Grahl betheiligen, wird hervorgehoben, dass der Torf die Auswurfstoffe zwar nicht in dem Sinne desinficire, dass er die Bakterien tödte, dass er dieselben aber festhalte und dadurch eine schädliche Verbreitung derselben hindere, dass weiterhin die Geruchlosmachung der Auswurfstoffe von der allergrössten Bedeutung sei; es werde dadurch insbesondere die Entfernung derselben aus den Städten in ausserordentlichem Maasse erleichtert. Auf die von dem Referenten Blasius angestellten und berichteten Versuche über Verbesserung der Bodenluft wurde noch besonders hingewiesen.

Ebenso wurde der hohe Werth und die günstige Wirkung des Torfmulldüngers allgemein anerkannt, und deshalb von allen Seiten die vermehrte Anwendung des Torfmulls befürwortet. Insbesondere sollten die Landwirthe auf den Werth des Düngers aufmerksam gemacht werden.

In diesem Sinne wurde die beantragte Resolution in folgender, von Graf Hompesch amendirten Form einstimmig angenommen.

„Das Ausführungscomité des internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congresses wolle die weitesten Kreise der städtischen, landwirthschaftlichen und gärtnerischen Bevölkerung auf die in gesundheitlicher und wirthschaftlicher Beziehung günstige Beeinflussung der damit gemischten Fäcalien durch Torfmull und -Streu aufmerksam machen und für die billige Verfrachtung nicht nur von Torfmull- und -Streu, sondern auch von daraus erzeugtem Dünger energisch an maassgebenden Stellen wirken.“

Frage 75. Wie lassen sich Hochmoore am Besten ausbeuten?

Referat des Herrn Schichtmeister **Julius Lottmann** (Chlumetz), vorher in Druck vertheilt (siehe Heft 22).

Schon durch mehrere Decennien wurde den Torfmooren der österreichisch-ungarischen Monarchie in fast allen Kronländern eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und auf eine möglichst grosse Ausbeutung derselben in Form von Brenntorf hingewirkt.

Trotzdem dass dieses Brennmaterial nur als Surrogat betrachtet werden kann und durch die fossile Kohle, welche durch vermehrte Schienenwege an immer grösserer Verbreitung gewinnt, eine bedeutende Concurrenz erleidet, und ungeachtet des Umstandes, dass in den noch so ziemlich walddreichen Gegenden der westlichen Reichshälfte an Brennholz kein so fühlbarer Mangel und somit für Torf als Hausbrand kein so dringender Bedarf ist, wird doch auf einer grossen Zahl der inländischen Moore ein ansehnliches Quantum Torf erzeugt und insbesondere in einigen Industrien mit Vortheil verwendet.

Als Hauptconsument des Torfes muss in erster Reihe die Eisenindustrie bezeichnet werden. Gegenwärtig verwendet man Torf im rohen lufttrockenen Zustande zur Speisung der Gasgeneratoren für Schweissöfen, zur directen Feuerung auf Planrosten für Blechglühöfen, zur Beheizung der Drahtglühkessel, zur Trocknung der Kerne in Giessereien, zur Dampfkesselfeuerung und so weiter.

In der Zeit, da noch die kleineren Eisenwerke lebensfähig waren, wurde der Torf im verkohlten Zustande beim Hochofenbetriebe im Gemenge mit Holzkohle, und zwar $\frac{2}{3}$ Torfkohle und $\frac{1}{3}$ Holzkohle verhüttet.

In zweiter Linie stehen die Glasfabriken, welche grosse Quantitäten Torf vergasen und mitunter lediglich diesen Brennstoff ohne Beimengungen von Holz oder Kohle benützen.

Hieran reihen sich die Salinen- und Graphitwerke, Brauereien, Ziegeleien, Kalkbrennereien, woselbst sowie in vielen anderen kleinen Betriebszweigen ein nicht unbedeutender Verbrauch an Torf stattfindet.

Moorerde, das Verwitterungsproduct des Torfes, wird in Gärten viel gebraucht.

In den Fünfzigerjahren gab sich in Oesterreich eine lebhafte Bewegung im Torfwesen kund. Einsichtige, naturkundige Männer waren es, welche von Wien aus die Aufmerksamkeit des Publicums auf das so lange Zeit verkannte Naturproduct lenkten. Kurz darauf

begann man in Süddeutschland mit der künstlichen Aufbereitung des Torfes und schlug hiebei verschiedene, in der Regel falsche Wege ein.

Die eine oder andere Methode der Kunsttorffabrication verpflanzte sich auch nach Norddeutschland und Oesterreich-Ungarn.

In der Mitte der Sechzigerjahre stand in Bayern die Darstellung von Kunsttorf auf der Höhe der Situation. Die betreffenden, oft kostspieligen und geldverschlingenden Etablissements verschwanden nach einander von der Bildfläche. Im Jahre 1864 musste auch eine chemisch-technische Fabrik in Böhmen, welche den Torftheer auf Paraffin und Photogen aufbereitete, vor dem galizischen Ozokerit und dem amerikanischen Petroleum das Feld räumen.

(Eine ausführliche, dankenswerthe Literatur über die österreichisch-ungarischen Moore findet man in den Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereins in Wien in den Fünfzigerjahren, sowie in der „Oesterreichischen Revue“ 1863.)

Man kann die Mitte der Siebzigerjahre als jenen Zeitpunkt bezeichnen, da sowohl in Bayern als in Oesterreich-Ungarn, nachdem so manche Million in den Torfmooren vergraben war, die sogenannte Veredlung des Torfes mittelst Maschinen definitiv aufgegeben wurde. Es verblieben nur hie und da die sehr zahlreich aufgestellten Condensationsmaschinen, welche den Zweck verfolgen, den rohen Torf zu mischen, zu verdichten und sonach transportfähig zu machen. Namentlich in Norddeutschland nahm neben dem Trettorf der condensirte Maschinentorf einen grossen Aufschwung und weiteren Fortgang. Die Ausstellung in Bremen anno 1874 bot den Torfinteressenten eine Fülle sehenswerther Objecte.

Gegen Ende der Siebzigerjahre wurde im oberen Ennsthale, bei Wörschach in Steiermark, das Etablissement für Kugeltorferzeugung, bestimmt, die Hochöfen mit billigem und zweckmässigem Brennstoff zu versehen, als letztes Ueberbleibsel der Kunsttorf-Aera dem Boden gleich gemacht.

Man griff nun fast überall, nachdem die Unternehmer und auch die Maschinenfabrikanten schweres Lehrgeld bezahlt hatten, zum altehrwürdigen Spaten zurück. Alle Anstrengungen, insbesondere Wien für Brenntorf als Hausbrand zu gewinnen, scheiterten vollständig.

Der Torf wird auf fast sämmtlichen Torfmooren horizontal in Ziegelform gestochen.

Die Trocknung geschieht je nach den klimatischen und Platzverhältnissen entweder durch Ausbreiten der Ziegel oder Soden im Moorfelde und späteres Aufkasten zu kleinen Hohlhaufen, durch Aufspießen auf Hiefeln wie in Kärnten, oder Auslegen auf überdachten Trockenstellagen wie im Ennsthale. Der trockene Torf wird zu grossen Pyramiden zusammen geschichtet oder in geräumigen Schuppen bewahrt.

Als eine erfreuliche Neuerung in der Verwerthung des Torfes muss die bereits auf mehreren Mooren in Böhmen und Niederösterreich eingeführte Erzeugung von Torfstreu und Torfmull bezeichnet werden.

Dem Landwirth ersetzt die Torfstreu nicht nur das Streustroh, sondern es bietet demselben ausser der Billigkeit einen ganz vorzüglichen Dünger und verbessert zugleich die Stallluft.

Torfmulle wird als Desinfectionsmittel gebraucht. Der zerrissene Torf wird gesiebt. Der Staub ist Torfmulle, der faserige Theil Torfstreu.

Es ist lebhaft zu wünschen, dass die Torfstreu eine allgemeine Verwendung namentlich in solchen Gegenden findet, wo Mangel an Cerealienstroh und, wie in einigen Alpenländern, die Schneitelung der Waldbäume üblich ist.

Es könnten sonach alle Torfgattungen einer passenden Verwendung zugeführt werden; der schwarze und braune Torf zu directer Feuerung oder Vergasung, der leichte Fasertorf und vorzugsweise der helle Moostorf zu Gewinnung der Torfstreu und Torfmulle.

Wenn ein Torfmoor abgebaut werden soll, so muss man vor Allem dessen Ausdehnung, Mächtigkeit und die Qualität des Torfes in den verschiedenen Schichten des Lagers ermitteln. Zugleich wirft sich die Frage auf, ob eine gründliche Entwässerung möglich ist, und welche Benützung der Torf in der nächsten Nähe etwa finden könnte.

Einen weiten Transport sowie ein oftmaliges Ueberladen verträgt dieser Brennstoff nicht.

Aus diesem Grunde kann man nur dann auf eine industrielle Verwerthung des Torfes rechnen, wenn das consumirende Werk nahe dem Moore situirt ist, oder billige Transportmittel zu Gebote stehen.

In Bezug auf die Entwässerung ist zu bemerken, dass der Hauptgraben auf dem tiefsten Punkte des Moores der Länge nach

ausgehoben werde, was jedoch nur successive und nicht auf einmal in einem Jahre geschehen kann, da sonst die unteren breiigeren Torfschichten den Halt verlieren und durch den Druck der beiderseitigen Wandungen emporgepresst werden, so dass beim Ausheben das Einbrechen der Torfwände unvermeidlich ist.

Die in mehreren Mooren gemachten praktischen Erfahrungen lehrten, dass zur Herstellung eines tiefen Entwässerungsgrabens 5 bis 6 Jahre erforderlich sind.

Zur Gewinnung des Torfes kann nur die einfache, und zwar horizontale Stcharbeit als die billigste empfohlen werden; es müsste denn sein, dass in unmittelbarer Nähe eines grossen Moores eine viel Brennstoff verzehrende Industrie bestehen oder errichtet werden sollte, welche entweder auf Torfkohle oder condensirten Torf für directe Feuerung reflectirt.

Nur unter solchen Bedingungen und Anforderungen könnte man zum Maschinenbetrieb anrathen.

Gasfeuerungen begnügen sich mit dem billigeren Stichtorf, ja selbst mit Bröckeltorf oder Torfklein.

In Gegenden, wo es an menschlicher Arbeitskraft mangelt, würde auch diese durch Maschinen kaum zu ersetzen sein, da gerade Torfmaschinen eine grosse Zahl Bedienungsmannschaft erfordern.

Der Abbau soll in der Weise eingeleitet werden, dass die Torfwand längs des Entwässerungsgrabens derart abgestochen wird, dass mit Schluss der Stichcampagne im Herbst stets die untere Torfschicht unberührt stehen bleibt. Letztere wird bei Aufnahme der Arbeiten im nächsten Frühjahre zuerst in Angriff genommen, die ausgestossenen Ziegel oder Soden werden auf dem abgetorften und planirten Torffelde ausgelegt; dann erst wird wieder die Torfwand von oben herab angegangen und der Torf auf die Torfbank selbst zum Trocknen befördert.

Da man sich auf diese Weise von dem Entwässerungsgraben immer mehr entfernt, so ist es erforderlich, dass in der ausgetorften Fläche vom Hauptgraben weg in kurzen Abständen von einander kleine Quergräben gegen die Torfwand zu ausgehoben und im gleichen Schritt mit dem vorrückenden Abbau verlängert werden.

Wird die Entfernung der abzubauenen Wand von dem Entwässerungsgraben zu gross, so muss in der ganzen Länge der ausgetorften Fläche neben der Torfwand ein neuer Entwässerungsgraben angelegt werden. Diese Methode hat den Vortheil, dass das abgebaute Torfmoor immer planirt und entwässert ist, wodurch

einer etwa folgenden Cultivirung der Moorsole zweckentsprechend vorgearbeitet wird.

Da die Oberfläche der meisten noch ursprünglichen Hochmoore in der Regel von einer noch wenig zersetzten Moosdecke eingenommen ist, diese aber bei Gewinnung von Brennstoff als sogenannter Abraum in den häufigsten Fällen zurückgeworfen wird, so empfiehlt es sich, auf solchen Mooren gleichzeitig die Fabrication von Torfstreu einzuführen, vorausgesetzt, dass hiefür ein lohnender Absatz gegeben ist.

In den Torffeldern blieben dann nur geringe Mengen Torfabfälle zurück, welche, zu Moorerde verwittert, mit dem mineralischen Untergrunde, meist lehmigem Sand oder sandigem Lehm vermengt, einen sehr holzwüchsigen Waldboden in Aussicht stellen.

Auf Mooren, welche vorherrschend Specktorf führen, und deren Product auch zur Gasfeuerung verwendet wird, können auch die grösseren Abfälle getrocknet und gesammelt werden, da es bei der Vergasung nicht darauf ankommt, ob der Torf geformt oder formlos ist. Ebenso spielt bei Regenerativ-Oefen in Verbindung mit Condensatoren der Trockenheitsgrad des Torfes keine beachtenswerthe Rolle, da die entweichenden und gebildeten Wasserdämpfe vor dem Eintritt der Torfgase in den Verbrennungsraum durch Condensation unschädlich gemacht werden.

Im mündlichen Vortrage weist Referent noch in kurzen Worten auf die fortdauernde Bedeutung des Torfes als Brennstoff hin. Die heutige Verwendung bisher meist nutzloser Schichten eines Torflagers zu Torfstreu ermöglicht eine bessere Rente als bisher. Um diese zu fördern, liegt es bei der grossen Flächenausdehnung der Torflager im öffentlichen Interesse, durch Maassnahmen des Staates, insbesondere durch Frachtermässigung, eine grössere Verwendung von Torf und Torfstreu herbeizuführen.

Professor Dr. **F. Sitensky** (Tabor): Gedrucktes Referat (siehe Heft 122).

Bei der Beantwortung der Frage: Wie lassen sich die Hochmoore ausbeuten? will ich besonders Rücksicht nehmen auf die Verhältnisse meiner engeren Heimat, nämlich auf die Verhältnisse Böhmens.

Nachdem die Verwendung des Torfes hauptsächlich von der Qualität desselben abhängt, und diese mit dem jeweiligen Grade der Ulmification der torfbildenden Pflanzen zusammenhängt und auch davon abhängig ist, welche Torfbildner und in welcher Menge

sie an der Torfbildung theilgenommen haben, so ist es nothwendig, zugleich etwas von den floristischen Verhältnissen der böhmischen Torfmoore und der dadurch hervorgerufenen Torfformen zu erwähnen.

Zugleich will ich auch kurz darauf hinweisen, in welcher Menge und wo die Torfmoore, speciell die Hochmoore, in Böhmen verbreitet sind.

Wenn wir die heutige Flora der Torfmoore Böhmens berücksichtigen, so müssen wir zugeben, dass der Typus des Hochmoores in Böhmen viel stärker oder ebenso stark verbreitet ist wie der Typus des Wiesenmoores. Dieser letztere, den wir in den Niederungen, an Teichen und Flüssen, im Gebirge, zumeist an Quellen, mehr oder weniger reichlich verbreitet finden, weist in ersterem Falle die Formen des *Arundinetums*, *Caricetums*, *Innectums*, *Hypnetums* und deren Uebergänge, in letzterem Falle die des *Caricetums*, *Hypnetums* oder gleichfalls deren Uebergänge auf.

Wenn wir jedoch die Schichten der böhmischen Torfmoore analysiren, so finden wir, dass das Wiesenmoor in Böhmen die weit verbreitetste Form ist, nachdem es die Unterlage der meisten böhmischen Hochmoore bildet.

Torfmoore, welche durch ihre ganzen Schichten reine Hochmoore sind, welche von der lebenden Pflanzendecke an der Oberfläche bis auf den Grund ausschliesslich Hochmoorbildungen sind, giebt es in Böhmen nur wenige; die meisten finden wir noch in den Gebirgen und dann in den Niederungen, stellenweise in der Nachbarschaft solcher Hochmoore, welche auf Wiesenmooren ruhen, und von welchen aus sie sich in der Umgebung über den Wald- und Heide-Humusboden verbreitet haben. Reine Wiesenmoore finden sich hauptsächlich im Elbthale und an den meisten Wässern Mittel- und Nordböhmens.

Am häufigsten aber erscheinen in vielen Niederungen Böhmens die Wiesenmoore in Begleitung der Hochmoore, wobei die letzteren ihnen auflagern, z. B. im Budweis-Wittingauer Becken, wo sie über 4000—5000 *ha* bedecken; ja nach der Aussage des Herrn Forstmeisters Heyrowsky besitzt hier die Herrschaft Wittingau allein über 3000 *ha* Wald auf Moorboden, der meinen Analysen zufolge grösstentheils zu der eben genannten Uebergangs-Torfart gehört. Dieser Landstrich ist von allen Niederungen der torfreichste. Die tertiären, meist mit Sand vermengten Thone gaben hier den Anlass zur Wasserstagnation, und diese zu der Torfbildung.

Aehnliche Torfformen kommen auch in der Oschitz-Niemes-Hirschberg-Leipaer Ebene vor, wo sie 1500 *ha* bedecken, jedoch nicht so mächtige Schichten aufweisen, wogegen im Elbthale die reinen, hochmoorfreien Wiesenmoore 1000 *ha* einnehmen; hier aber haben sie an vielen Orten bereits durch Melioration, mehr aber durch natürliche Ueberschlickung den ursprünglichen Moorcharakter verloren.

Reine Hochmoore oder Hochmoore, die auf geringen Wiesenmoorschichten ruhen, sind im Böhmerwalde (über 5000 *ha*), im Isergebirge (etwa 2000 *ha*) und im Riesengebirge (etwa 1500 *ha*) vertreten. Im Erzgebirge (böhmischerseits etwa 4000 *ha*), im Templer Gebirge (etwa 2000 *ha*) und im mährisch-böhmischen Grenzgebirge (etwa 2000 *ha*) ruhen die Hochmoore auf mehr oder weniger mächtigen Wiesenmoorschichten. Wenn man dann noch die kleineren und grösseren Torfflächen, die meist an Flüssen und Teichen und in den Vertiefungen der Wälder gelegen sind, hinzurechnet, so beläuft sich die Gesamtmenge der Torfmoore in Böhmen auf circa 30.000 *ha*.

Wenden wir uns zur Ausbeutung der Hochmoore in Böhmen.

Da, wie bereits früher kurz erwähnt wurde, die Hochmoore in Böhmen grösstentheils auf Wiesenmooren ruhen, so ist es nothwendig, die Ausbeutung des letzteren bei der Behandlung der Ausnützung der Hochmoore mit zu berücksichtigen.

Die kurze Abhandlung selbst will ich von zwei Standpunkten besprechen, erstens, wie die Hochmoore und Torfmoore überhaupt in Böhmen bis jetzt ausgebeutet wurden, und zweitens, wie sie ausgebeutet werden sollten.

Bis jetzt war die Ausbeutung der böhmischen Torfmoore mit wenigen Ausnahmen eine sehr unvollkommene. Es wurde der Torf fast nur zu Heizzwecken, zum Gebrauche der Hauswirthschaft, weniger der Ziegeleien und noch weniger anderer industriellen Unternehmungen in der nächsten Nachbarschaft der Torflager gestochen. Dies geschah noch am rationellsten auf der Wittingauer, Chlumetzer, Neuhauser (in Südböhmen) und auf der Harrach'schen Herrschaft (in Nordböhmen).

Auf den erstgenannten Herrschaften wurde der Torf auch versuchsweise zur Erzeugung von Coaks, Paraffin und Fotogen verwendet. Dies geschah Alles vor 15—20 Jahren. Während man vor dieser Zeit nur den Stichtorf durch Handarbeit gewonnen hat, fing man an, jetzt den Presstorf durch Maschinen zu erzeugen. Da

aber der Absatz an Torf sehr gering war, und die Handarbeit in diesen Gegenden ziemlich billig ist, so ist man von dieser Gewinnungsart wieder abgekommen, und man erzeugt wieder durch blosse Handarbeit den alten Stichtorf.

Ob man schon den Torf mit Schaufeln oder Elevatoren aus den Torflagern gehoben hat, die oberste Schicht, meist eine reine Hochmoorbildung, wurde als Abraum bei Seite geworfen. Dasselbe Schicksal traf auch die schon mehr humose als torfartige, oft vegetationsfreie Bunkerde, sowie die weiche, polsterartige Sphagnumschicht, welche das beste Material zur Streuerzeugung geboten hätte, und es wurden erst die untergelagerten, stark ulmificirten Hochmoore — darunter Alnetum — und Wiesenmoorschichten herausgestochen.

Aber dies geschah nicht rationell, man hat das Torflager selten derart entwässert, wie es nöthig gewesen wäre, und der Torf wurde und wird nur so weit herausgestochen, als es das Wasser erlaubte, oder aber soweit, als es dem torfstechenden Arbeiter nicht zu schwer wurde, die Torfsoden auf die trockene Torflageroberfläche heraufzuwerfen. Dass man die Torfziegel auch auf die andere Seite, wo der Torf bereits ausgestochen war, werfen könnte (es hätte der Mann aber diese Seite jedenfalls früher planiren müssen), fiel ihm nicht einmal ein. — So blieben die tiefsten und somit die besten Torfschichten unberührt, und die Oberfläche des ausgetorften Torflagers wird nicht cultivirt, sondern meist neuer Torfbildung überlassen.

Die meisten Torfmoore Böhmens sind aber bis jetzt überhaupt intact geblieben, und ihre Oberfläche liegt sehr oft baumlos und öde da.

Eine seltene, aber um so interessantere Ausnahme bildet die älteste Moorcultur in Böhmen (eine der ältesten Moorculturen überhaupt) in den fürstl. Schwarzenberg'schen Forsten der Herrschaft Wittingau, wo auf einem vor 200 Jahren entwässerten, viele Hektare grossen, 2—5 m tiefen Torfmoore (einem vom Hochmoore überlagerten Wiesenmoore) ein stattlicher 150jähriger Fichtenbestand vorkommt, wie er sonst nirgends auf Torfmooren zu finden sein dürfte. Aber dies ist die einzige mir bekannte Ausnahme.

Erst in neuester Zeit scheint es, dass sich die Sachlage ändern wird; denn es fanden sich sowohl Männer, die das Studium der Torfmoore in Böhmen kräftigst unterstützten, als auch solche, welche nebstdem durch Veröffentlichung ihrer Arbeiten die Aufmerksamkeit

auf eine rationelle Ausbeute der Torfmoore lenkten, als auch solche, die bereits zur rationellen Ausbeute und Melioration der böhmischen Moore gegriffen haben. Vor Allem sind hier zwei Männer zu nennen, denen ich speciell zu hohem Danke verpflichtet bin, weil ich durch ihre gütige Unterstützung sowohl Torfproben als auch viele Daten über die Verhältnisse der Torfmoore in Böhmen zum Zwecke meiner Torfstudien, deren Resultate sich bereits im Drucke befinden, erhalten habe. Es sind dies Se. Durchlaucht Fürst Carl zu Schwarzenberg, I. Präses des böhmischen Landesculturrathes, und Se. Excellenz Herr Graf Franz Thun-Hohenstein, k. k. Statthalter von Böhmen, der nebstdem in seiner Monographie über die Torfstreu als der Erste die böhmischen Landwirthe auf die Ausbeutung der Hochmoore in dieser Hinsicht aufmerksam machte.

Einige unternehmende Grossgrundbesitzer haben bereits mit Torfstreugewinnung angefangen, so namentlich Baron Leonhardi in Platz, Graf Bouquoy in Gratz; andere Torfmoorbesitzer liessen ihre Moore entwässern und, andere liessen sich schon Projecte für die Entwässerung ihrer Moore von dem culturtechnischen Bureau des Landesculturrathes ausarbeiten.

Möchte nur doch dieses überall derart durchgeführt werden, dass nicht nur die Torflager entwässert und ausgenützt, sondern auch die abgetorfte Fläche der Cultur übergeben werden.

Die Wiesenmoorflächen wären durch Dammculturen am besten zu Feldern und Wiesen zu melioriren, namentlich dort, wo das Deckmaterial frei von schädlichen Stoffen, besonders ohne freie Schwefelsäure aus dem Untergrunde an den Abzugsgräben oder aus der Nachbarschaft leicht zu gewinnen ist.

Vorzügliche Dienste würden da die in Böhmen ziemlich verbreiteten Mergellager und die Kalkabfälle aus den vielen Kalkbrennereien erweisen.

Dieselbe Culturart wäre auch auf den abgetorften Hochmooren anzuwenden, indem ihre Unterlage, wie bereits oben angedeutet wurde, meist nur eine reine Wiesenmoorbildung zu sein pflegt. Die Versuche, welche ich im Kleinen in den dazu errichteten Vegetationsgefässen machte, die meisten unserer Culturpflanzen in einigen böhmischen Torfböden zu cultiviren, gelangen alle vorzüglich. Bei den Hochmooren wäre die oberste Bunkerdeschicht gekalkt von dem abzutorfenden Moore auf benachbarte, humusfreie Felder, vorzüglich an Sandfelder, zu überführen.

Dass die Moore in Böhmen nicht zu gross sind und zerstreut liegen, und sehr viele von Sandfeldern umgeben sind, käme hiebei gerade sehr zu statten. Die Sphagnumtorfschicht der Hochmoore wäre zur Streu zu verwenden, zur Streu aber sollte man sie nur so tief herausnehmen, als die Schichten nicht ulmificirt sind und hauptsächlich aus Sphagnum bestehen. Nimmt man die zu sehr ulmificirten Torfschichten zur Streuerzeugung, so erzielt man ein zu stark staubendes Streumaterial. Nimmt man zur Streuerzeugung auch die Caricetum-, Juncetum-, Arundinetum-Schichten oder überhaupt Torfschichten, wo Sphagna wenig oder gar nicht vertreten sind, so erzeugt man ein nur wenig hygroskopisches oder wenigstens viel weniger hygroskopisches Streumaterial als das aus dem Sphagnumtorf gewonnene, wodurch dann die Torfstreu in Discredit kommen könnte. Auch sollte man zur Streuerzeugung aus Caricetum-Schichten aus Vorsicht kein zu feuchtes Material nehmen, weil sich dieses, in Ballen gepresst, zu sehr erhitzt, der Gefahr der Selbstentzündung entgegenläuft und auf dem Transporte für die Umgebung gefährlich wird.

Für viele und billige Torfstreu wäre sowohl unser Landwirth als auch der Forstwirth dankbar. Ersterer, weil in vielen Gegenden Böhmens, wo ungemein viele Hackfrüchte (namentlich Zuckerrübe) gebaut werden, oft Stroh- und somit auch Streumangel herrscht, letzterer, weil das Landvolk oft aus Mangel an Streu diese sich aus den Wäldern verschafft, auch aus Orten, wo es durch das Gesetz verboten ist.

Für den Absatz des Torfmull wäre darum zu sorgen, damit die schwebende Canalisationsfrage der Städte Böhmens derart gelöst würde, dass Torfmull in Anwendung käme.

Die dem Moos- und Fasertorf unterlagerten Schichten finden um so eher eine zweckmässige Verwerthung als Heizmaterial, je ulmificirter, je reiner, das heisst je freier von mineralischen Beimengungen sie sind.

Ein industrielles Unternehmen, welches viel Heizmaterial braucht, in der nächsten Nähe, wäre bei einem grossen Torflager für die Verwerthung des Torfes sehr willkommen, da der Torf auf weite Entfernungen als Heizmaterial in Böhmen mit Holz und Kohle schwer concurriren kann.

Solange die Handarbeit bei uns so billig ist wie bis jetzt, möchte ich unseren Torfunternehmern den Stichtorf (trotz der besseren Eigenschaften des Maschinentorfes) auf holländische Art zu erzeugen anempfehlen.

Die abgetorfte Fläche wäre dann zu planiren und durch Dammcultur für Wiesen, Felder vorzubereiten oder bloß durch Hügel oder auch Rabattencultur dem Walde einzuverleiben.

Ein solcher Vorgang wäre bei der Ausbeutung der Hochmoore in den Niederungen Böhmens (z. B. der südböhmischen Moore) der beste.

Vorsichtiger sollte man aber vorgehen bei dem Entwässern der Moore der Grenzgebirge, in denen die meisten unserer Flüsse und ihrer Zuflüsse entspringen, die das Land durchsetzen und als Elbestrom und Neisse das Wasser fast aus ganz Böhmen fortführen: Die über der Baumgrenze oder an der Baumgrenze vorkommenden Torfmoore wären von der Entwässerung nicht nur zu verschonen, sondern sogar davor zu schützen.

Die Aufgabe der Moore ist hier ähnlich jener eines grossen Saugschwammes, der nämlich im Winter und im Frühjahr sich mit Wasser zu sättigen hat, um dann im Hochsommer dasselbe langsam zu entlassen.

Die Hochmoore sind hier somit die Regulatoren des Wasserstandes unserer Flüsse. Ohne dieselben würden unsere Flüsse und Bäche im Frühjahr, Sommer und Herbst nach starken Regengüssen zu reissenden Wildbächen, und in trockenen Jahreszeiten wären sie wasserarm. Als abschreckendes Beispiel sollte uns die Entwässerung der Hochmoore im Juragebirge dienen, wo die industriellen Unternehmen, welche auf das fließende Wasser angewiesen waren, schon in den ersten Jahren nach der Entwässerung dieser Moore in Folge der Wasserarmuth der sie bedingenden Gewässer in Stocken gerathen sind.

Und auch das benachbarte Sachsen fängt an, ähnliche Folgen der Entwässerung seiner Moore im Erzgebirge zu spüren. Und weil die Function, den Wasserstand unserer Flüsse zu reguliren, auch vielen Hochmooren in den tieferen Lagen der Hochgebirge und selbst der Vorgebirge zukommt, müssen auch dort Moore geschont werden und wenigstens die abgetorften Flächen der Waldcultur übergeben werden.

So wie die Hochmoore ihren Ursprung der Stagnation des Wassers aus den atmosphärischen Niederschlägen auf einer undurchlässigen Unterlage verdanken, so unterstützen sie auch, so lange sie nass und deswegen kalt sind, den reichlichen Niederschlag aus Nebel und Wolken. Dies erhellt am besten aus dem Vergleich der Karte über Verbreitung der Hochmoore in Böhmen

mit der hyetographischen Karte des Herrn Professor Dr. Franz Studnicka.

Dort, wo die höchsten jährlichen Niederschlagsmengen sind (1000—1500 *mm*), wo die Bodenverhältnisse wenigstens zum Theil eine Stagnation des Wassers aus den atmosphärischen Niederschlägen verursacht haben, sind auch die meisten, grössten und mächtigsten Torflager verbreitet. Und wenn wir die Karte der Verbreitung der Hochmoore mit der Karte der Verbreitung der Wälder des Herrn Hofrathes Prof. Dr. Ritter v. Kořistka vergleichen, so finden wir, dass die Hochmoore als Complexe, wenn auch selbst um so spärlicher bestockt, je mächtiger ihre Schichten sind, doch meist in den Vertiefungen der grössten, tiefsten Nadelwälder verbreitet sind; es hängt somit die Verbreitung der Hochmoore mit der Verbreitung der Wälder zusammen, und die Waldfrage wird ja doch jetzt, wie am besten Prof. Dr. Studnicka in seiner Hyetographie beweist, zur Wasserfrage gestempelt. Es ist daher auch als dringend nöthig anzusehen, dass die entwässerten Hochmoore wenigstens im Hochgebirge und Vorgebirge der Waldcultur einverleibt werden.

Dass dabei das vollständige Abtorfen des Torflagers nicht nur vortheilhaft, sondern sogar nothwendig ist, ersieht man daraus, dass auf echten, mehr als 1—1½ *m* tiefen Hochmooren der Hochwald nie gut gedeihen will. Es ist dies um so lohnender, weil hiebei gerade das beste Streumaterial gewonnen wird.

„Ueber dies Alles sollte aber die mächtige Hand unserer hohen Regierung walten. Sie allein kann es verhindern, dass die Moore nicht zum Schaden unseres Landes und einiger Nachbarländer, namentlich des Königreiches Sachsen, entwässert und abgetorft werden, und deswegen ende ich mein Referat mit dem Wunsche: die löbliche Versammlung möge bei unserer hohen Regierung den Antrag stellen, einerseits durch Einführung der Torfstreu beim k. und k. Heer die Torfproduction zu unterstützen, andererseits (durch die Organe der k. und k. Forstverwaltung) die Entwässerung der Hochmoore in der Nähe der Baumgrenze zu verhindern, die Ertheilung der Erlaubniss zur Ausnützung der Hochmoore in dem Vorgebirge und Niederungen sich selbst vorzubehalten und nur unter der Bedingung zu ertheilen, dass die abgetorften Flächen, wo es vortheilhaft erscheinen würde, der Waldcultur verfallen.“

Im mündlichen Vortrage erläuterte Referent unter Hinweis auf die aushängenden Karten der Herren Prof. Studnicka über die Verbreitung der Niederschläge und Hofrath v. Kořistka über die Ausdehnung der Hochmoore in Böhmen die Wichtigkeit der Erhaltung aller derjenigen Moorflächen, welche als Quellengebiete unserer Flüsse anzusehen sind, und befürwortete die Annahme seines Antrages.

v. Planck (Wien) stellt den Antrag, die Regierungen aufmerksam zu machen, dass die Cultur der Hochmoore, wie aller Moore überhaupt, die beste Gelegenheit böte, Sträflinge im grossen Maassstabe zu beschäftigen. Unter Hinweis auf die in Bokelholm in Holstein und manchen anderen Orten Deutschlands erreichten Erfolge bittet er, seinen Antrag anzunehmen.

Domänen-Rentmeister **Arendt** (Widminnen): Es scheint mir, als ob die beiden uns soeben zur Annahme empfohlenen Resolutionen einander widersprächen. Der Antrag des Herrn v. Planck bezweckt, die hohen Staatsregierungen zu veranlassen, die Entwässerung und Nutzbarmachung der Moore, speciell der ausgedehnten Hochmoore mit allen denselben zu Gebote stehenden Mitteln zu fördern, während die vom Herrn Professor Sitensky empfohlene Resolution beinahe das Gegentheil ausdrückt. Nicht nur bei Regulirung der Bäche und Flüsse im Gebirge, sondern auch in der Ebene ist, wo es sich um Berührung von Moorflächen handelt, die Frage der Zweckmässigkeit einer Regulirung, bezw. Canalisirung nur local zu entscheiden; fast überall aber begegnet man hiebei zwei ganz verschiedenen Ansichten. Der Eine behauptet, durch die gelegentlich einer Flussregulirung oder Canalisirung erfolgende Entwässerung der angeschnittenen Moore entstehe in trockenen Jahreszeiten sehr bald ein Austrocknen des Flusses, ein fühlbarer Wassermangel, dem zu Zeiten recht reichlicher Niederschläge ein zu schnelles Anschwellen, oft ein Austreten des Flusses über seine Ufer und damit zusammenhängende, verheerende Ueberschwemmungen folgen müssten. Der Andere dagegen erwartet von denselben entwässerten Mooren gerade das Gegentheil; dieselben gleichen vielmehr grossen Schwämmen, welche in fast trockenem Zustande fähig sind, grosse Wassermengen wieder aufzunehmen und zurückzuhalten; er betrachtet die Moore also zu Zeiten recht reichlicher Niederschläge als Wasserreservoir, welche einen grossen Theil der Niederschläge nicht zum sofortigen Abfluss gelangen lassen und somit gerade geeignet sind, plötzliche Ueberschwemmungen zu verhindern. Anderer-

seits sorgen dieselben in trockenen Zeiten in Folge langsamer Abgabe des in nasser Jahreszeit angehäuften Wasservorraths für regelmässige Speisung des Wasserlaufs. Ich persönlich huldige dieser letzteren Ansicht. Aber auch für die Herren, welche Anhänger der entgegengesetzten Ansicht sein sollten, scheint mir die Annahme beider Resolutionen zugleich in der vorliegenden Form nicht anständig, da der erstere Antrag in seiner allgemeinen Fassung auch die Hochmoore einschliesst, welche Herr Professor Sitensky ausgeschlossen, bezw. nur sehr bedingungsweise der Ausnützung preisgegeben zu sehen wünscht.

Professor **Grahl** (Berlin): Professor Sitensky wünscht durch seinen Antrag die Entwässerung der Hochmoore in der Nähe der Baumgrenze zu verhindern. Wenn wir hier statt des Wortes Hochmoor den Ausdruck Gebirgsmoor setzen, so hoffe ich, dass dieser Theil des Antrages allgemeine Zustimmung finden wird, und behaupte, dass alsdann auch kein Widerspruch mit dem Planck'schen Antrag vorliegt. Auf sehr vielen unserer Gebirgskämme finden wir ausgedehnte Moorflächen, und eine grosse Zahl unserer Flüsse entspringen aus denselben. Das ist nicht nur im böhmischen und sächsischen Erzgebirge der Fall, sondern auch im Harz, auf dem bayerischen und böhmischen Walde, im Fichtelgebirge und in den Alpen. Meine Herren! es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass es zu den wichtigsten Aufgaben der Volkswohlfahrt gehört, dafür zu sorgen, dass diese Moorflächen nicht angerührt werden. Sind sie einmal angezapft, so trocknen sie bei dem starken Gefälle, mit welchem das Wasser abfliesst, so stark, so vollständig aus, dass sie das Wasser der Niederschläge des Sommers gar nicht mehr annehmen. Dasselbe fliesst dann ebenso schnell ab, als es niederfällt, und zu trockenen Zeiten hat dann das Moor kein Wasser mehr abzugeben. Ueberschwemmungen der Ebenen im Frühjahre und bei Wolkenbrüchen sind die ebenso unausbleibliche Folge wie ein Versiegen der Quellen, ein Austrocknen der Flüsse im Sommer. Wenn heute in allen Culturstaaten die Aufforstung eine grosse Rolle spielt, so geschieht dies, weil wir wissen, dass eine sorgfältige Pflege der Wälder eine gleichmässige Vertheilung der Niederschläge begünstigt. Aber gerade deshalb wäre es als die grösste Sünde anzusehen, wenn wir uns nicht die Schätze erhielten, welche die Natur uns hiefür in den Gebirgsmooren geschaffen hat.

Herr Rentmeister Arendt hat ganz Recht, wenn er sagt, dass auch in den Ebenen mitunter Vorsicht bei Entwässerungen geboten

sei; ich habe aus dem Grunde stets darauf hingewiesen, dass man bei der Anlage von Moorculturen nur eine Wasser-Regulirung vornehmen dürfe. Auch in den Ebenen wollen wir nicht etwa grosse Flächen trocken legen, um einen kleinen Sumpf ertragsfähig zu machen. Aber dort ist die Gefahr seltener. Behalten wir für jede Moorcultur als Ziel im Auge, dass es sich nur um eine Regelung des Grundwasserstandes handeln soll, so dürfen wir auch den Planck'schen Antrag neben dem des Herrn Professor Sitensky annehmen. Es ist ganz gewiss von grösster Wichtigkeit, den Ueberschuss des Wassers aus den versumpften Mooren zu entfernen. Wir schaffen aus Unland fruchtbare Aecker und Wiesen und verbessern die Gesundheitsverhältnisse der ganzen Gegend. Hiezu ist die Mitarbeit aller öffentlichen Behörden im höchsten Masse erwünscht.

Niemals aber dürfen wir vergessen, dass wir es mit unseren schwachen menschlichen Kräften nicht vermögen, das Wasser in die Berge hinauf zu schaffen. Wo wir also dort Vorrath besitzen, ist es unsere Aufgabe, denselben zu erhalten. Und darum schliesse ich mit der Bitte an Sie, meine Herren! Schützen Sie die Gebirgsmoore mit allen Kräften!

Hierauf wird die Discussion geschlossen und die gestellten Anträge in folgender Fassung angenommen:

„Die löbliche Congressleitung möge bei den hohen Regierungen den Antrag stellen, dass dieselben durch Einführung der Torfstreu bei den Heeren die Torfproduction unterstützen. Ferner, dass sie die Entwässerung der Gebirgsmoore in der Nähe der Baumgrenze verhindern und sich die Erlaubniss zur Ausnützung der Hochmoore im Vorgebirge vorbehalten!“

„Die löbliche Congressleitung wolle auf eine Frachtverbilligung aller Producte der Torf-Industrie hinwirken.“

„Es werden die Regierungen aufmerksam gemacht, dass die Cultur der Moore die beste Gelegenheit böte, Sträflinge in grosser Masse zu beschäftigen.“

Frage 76. Welche Erfahrungen sind mit Torfstreu in Stallungen und mit Torfstreudünger auf den verschiedenen Böden gemacht worden?

Referat des Dr. **C. Fürst** (Kitzingen a. M.), vorher in Druck vertheilt (siehe Heft 49).

Torfstreu in der Landwirthschaft.

Die Landwirthschaft hat zu verschiedenen Zeiten schon schwere Krisen zu bestehen gehabt. Dieselben geben naturgemäss den Anstoss, durch Verbesserung der Culturmethode oder Einführung neuer Früchte die bestehende Noth zu überwinden.

Im XVII. Jahrhundert hat die Kartoffel, im XVIII. Jahrhundert der Klee Abhilfe gebracht; allem Anschein nach ist nun in Verbindung mit der Moorcultur die Torfstreu berufen, die seit dem letzten Viertel des XIX. Jahrhunderts über die Landwirthschaft hereingebrochene Krise besiegen zu helfen.

Die Torfstreu ist im Grossen und Ganzen in der Landwirthschaft theils noch ganz unbekannt, theils hat man von ihr die irrige Meinung, sie werde aus Brenntorf hergestellt.

Die eigentliche Torfstreu wird gewonnen aus der oberen Schicht der Hochmoore, welche mit einer oft viele Meter dicken Lage von Moosarten, zumeist Sphagneen, bedeckt sind. Diese Moose besitzen die Fähigkeit, im trockenen Zustande eine unglaubliche Menge Flüssigkeit aufzunehmen und festzuhalten; ihr Aufsaugungsvermögen schwankt zwischen 600 und 1500 Percent, mit anderen Worten, sie sind im Stande, das 6- bis 15fache ihres eigenen Trockengewichtes an flüssigen Stoffen zu binden.

Dazu kommt noch die weitere, wichtige Eigenschaft, dass sie auch die übelriechendste Flüssigkeit geruchlos machen.

Diese Doppeleigenschaft befähigt sie, die Stelle des Strohes als Stallstreu mit ungleich vortheilhafterer Wirkung einzunehmen, sowie die flüssigen thierischen und menschlichen Auswurfstoffe fest und geruchlos zu machen und damit der Landwirthschaft zu jeder Zeit eine ungeahnte Menge billigen und wirkungsvollen Düngers zuzuführen.

Die überaus günstigen Erfahrungen, welche bei Verwendung der Torfstreu gemacht worden sind, haben zur Folge gehabt, dass in Norddeutschland, wo sie zuerst in Aufnahme kam, zahlreiche Fabriken entstanden sind, welche sie als Haupt- oder Nebenproduct erzeugen.

Die Herstellung der Torfstreu ist eine ziemlich einfache. Die wie Stichtorf ausgehobenen und an der Luft getrockneten Mooswürfel gelangen in einen cylindrischen Behälter, in dessen Längsachse eine mit gekrümmten Eisenzähnen versehene und (durch Göpel oder Dampf) betriebene Walze sich dreht (Reisswolf); aus dem Mundstücke des Cylinders gleitet die zerrissene Masse über ein Sieb, welches die Fasern und Staubtheile auseinanderscheidet; letztere, ein sägemehlartiges Gemenge, geben den Torfmull, erstere die Torfstreu. Beide Sorten führen den Sammelnamen „Streutorf“.

Diese Fabricate werden nun mit einer der amerikanischen Heupresse ähnlichen Maschine auf etwa ein Drittel ihres Volumens zusammengepresst, mit Latten an den Kanten versehen, mit Eisendraht verbunden und bilden nun rechteckige Ballen von circa $\frac{1}{2} m^3$ Raumgehalt im Gewichte von 2—3 Centner, wovon circa 70 Stück unter Ausnützung der vollen Wagenladungsfracht einen Eisenbahnwagen ausfüllen.

Torstreu in Stallungen.

Waldstreu saugt das Einfache, Sägemehl das Doppelte, Stroh das Dreifache, die Torfstreu dagegen das 6—15fache des Eigengewichtes auf, leistet also 2—5mal soviel wie Stroh, trotzdem sie billiger ist als dieses.

Wer Streu kaufen muss oder Gelegenheit hat, sein Stroh zu verkaufen, kann daher nichts Besseres thun, als Torfstreu zu verwenden. Selbstverständlich muss dieselbe vollkommen trocken sein. Man bringt sie ungefähr 0.15 m hoch im Stande an: nass gewordene Streu ist alsbald durch trockene zu ersetzen; auf 1 Centner Lebendgewicht der Stallthiere rechnet man durchschnittlich 1—2 Centner Torfstreu per Jahr. Der Vortheil ihrer Verwendung besteht ausserdem noch darin, dass die Stallluft stets rein bleibt, was wesentlich zur Verbesserung des Gesundheitszustandes der Hausthiere beiträgt.

Die häufigen Lungenkrankheiten der Rinder und Pferde und insbesondere die nicht seltenen Erblindungen der letzteren sind ganz zweifellos auf deren Aufenthalt in den Ställen mit ihren reizenden Ammoniakausdünstungen zurückzuführen; ebenso auch die vielen Erkrankungen der Schweine. Mit dem schlechten Geruche verschwindet auch das von ihm angezogene lästige Ungeziefer. Dasselbe gilt auch von den Stallungen für Geflügel, welches bekanntlich vom Ungeziefer ganz besonders geplagt wird.

Für den Anfang, und um die Thiere wie deren Wärter daran zu gewöhnen, kann man auf das Torfstreulager noch Stroh aufbringen.

Die grossen Pferdebahnanstalten in Deutschland und England, von denen einzelne einen Pferdestand von 2000 bis 3000 Stück im Werthe von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark besitzen, verwenden schon seit Jahren Torfstreu. Diese Gesellschaften, welche wie andere Actienunternehmungen Geld verdienen wollen, haben längst herausgefunden, dass Torfstreu billiger als Stroh zu stehen kommt, und dass ihre Pferde auf Torfstreu gesünder und länger diensttauglich bleiben.

Dr. Born, Corpsrossarzt (im III. Armeecorps), welcher seit 1882 die veterinärärztliche Behandlung an der „grossen Berliner Pferdebahn“ leitet, hat nach einer fünfjährigen Beobachtung seine Erfahrungen über die Verwendung der Torfstreu in Stallungen veröffentlicht.

Hienach befinden sich auf derselben die Pferde besonders wohl, liegen gerne und viel auf derselben; Pferde, welche am Tage in der Regel standen, legen sich öfter, besonders auf die frisch hergestellte Torfstreu, als auf die Strohhstreu. Ebenso halten sie sich auf der ersteren ganz besonders rein und bedürfen deshalb keiner so peinlichen Hautpflege, wie sie das Stroh erfordert; dieser Vortheil tritt bei hellen Hautabzeichen und bei Schimmeln auffallend hervor.

Eine Anzahl von Pferden hat die löbliche Gewohnheit angenommen, sich auf der Torfstreu zu wälzen, mit besonderer Vorliebe dann, wenn sie nass in den Stall zurückkommen; hiedurch zieht die Nässe in die Torfmassen ein, und die Haut wird dabei von der die Körperwärme entziehenden Feuchtigkeit befreit.

Diese Beobachtung führte zu der praktischen Verwendung der trockenen Torfstreu bei verschwitzten oder sonstwie nassgewordenen Pferden, indem man die letzteren mit trockenen Torfstücken abreibt und sie so in der kürzesten Zeit von der Hautnässe befreit.

In Bezug auf die Conservirung der Hufe leistet die Torfstreu Ausserordentliches. Während gerade das Hufhorn auf der Wechsel-, speciell aber auf der Dauerstrohhstreu öfter in nachtheiliger Weise austrocknet und zu den daraus resultirenden Einengungen, Quetschungen der Weichtheile und Trennungen des Zusammenhanges des Hornschuhs führt, lässt sich bei dem Stehen auf Torfstreu gerade das umgekehrte Verhältniss constatiren. Die Hufkapsel zeigt

stets einen wünschenswerthen Grad von Feuchtigkeit und Beweglichkeit, die dem Zustande der Hufe weidender Pferde sehr ähnlich ist.

Für das Wachsthum der Hufe gilt dasselbe. Die Zahl der huflahmen Pferde ist nach Ausweis der Tabellen auf Torfstreu um 30 Percent geringer.

Aehnliche Beobachtungen haben auch Prof. Dr. Arnold an der Thierarzneischule in Hannover, Rossarzt Dunker vom 13. Ulanenregimente und andere veterinärärztliche Fachmänner festgestellt.

Abgesehen von der Verbesserung des Gesundheitszustandes der auf Torfstreu gehaltenen Thiere hat dieselbe für die Landwirthschaft noch einen anderen, weittragenden Vortheil.

Die Torfstreu ist nämlich befähigt, den vollen Werth und die ganze Kraft des Düngers festzuhalten.

Prof. Dr. Heiden, eine anerkannte landwirthschaftliche Autorität, hat durch fortgesetzte Untersuchungen festgestellt, dass Jauche bei ihrem Anfall den höchsten Gehalt an Pflanzennährstoffen, insbesondere an Stickstoff, besitzt und dass von diesem Gehalt auch bei sorgfältiger Ansammlung in geschlossenen Gruben nach Umfluss von sechs Wochen sich 70 Percent verflüchtigen, mit anderen Worten, dass über zwei Drittel des Nähr- und Geldwerthes der Jauche verloren gehen.

Den Werth der Jauche hat Prof. Dr. Heiden auf das Genaueste berechnet und in Uebereinstimmung mit anderen Autoritäten nachgewiesen, dass 1 *l* = 1 *kg* Jauche $1\frac{2}{5}$ Pfennig werth ist, der Centner (50 *kg*) also rund 60 Pfennig. Es produciren nun die säugenden Hausthiere gleichwie der Mensch im Durchschnitt jährlich das Einfache des Eigengewichtes an festen, dagegen das Zehnfache an flüssigen Auswurfstoffen. Nehmen wir ein Rind im Gewichte von 5 Centnern, so producirt dasselbe jährlich 50 Centner Jauche à 60 Pfennig = 30 Mark. Bei der bisher üblichen Behandlung der Jauche gehen sonach alljährlich 21 Mark per Stück Rind zu 5 Centner verloren.

Nach der Viehzählung von 1869 besass Oesterreich-Ungarn 12·7 Millionen Rinder. Nimmt man für sämtliche Rinder nur ein Durchschnittsgewicht von 5 Centner und 20 Percent als unvermeidlichen Verlust an Jauche überhaupt wegen des Aufenthaltes der Thiere ausserhalb des Stalles, so ergibt sich ein jährlicher Entgang von über 200 Millionen Mark, die in die Luft verduften, während diese Summe durch entsprechende Behandlung der Jauche erhalten werden könnte. Von ähnlichen Verlusten bei den übrigen

Hausthieren, wie Pferden, Schafen, Schweinen etc., sei hier gar nicht gesprochen.

Der Unterschied in Bezug auf den Nährwerth des mit Torfstreu gebundenen im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Stalldünger steht ungefähr im selben Verhältnisse wie der Brennwerth von Buchen- im Vergleiche zum Weidenholze.

Aus der letzten Zeit liegen mir zwei Briefe vor von Gütern, auf denen Torfstreu in den Stallungen verwendet wird.

Auf dem Gute des Herrn Reichsrathes von Maffei in Staltach (ober dem Starnberger See) wird selbstgewonnene Torfstreu gebraucht, und schreibt die dortige Gutsverwaltung:

„Wir wenden Torfstreu im Grossen an, streuen sie ausschliesslich für unsere Zugpferde, auf den Vorwerken Torfstreu und andere gemischt für Ochsen und Rinder, ebenso im Maststalle; der Verbrauch beträgt jährlich circa $3\frac{1}{2}$ bis 4 Centner per Stück. Der Dünger wird hiedurch schon im Stalle gemischt; andererseits suchen wir Pferdedung und Rinderdung auf der Dunglage weiter zu mischen.

So bereiteter Dung wird, wenn er längere Zeit liegt, eine schwarzbraune Masse, die sehr leicht zu breiten ist und auf allen Böden (Moor-, Kies- und Lehm Böden), worauf sie angewendet wurde, von äusserst vortheilhafter Wirkung war. Die Anwendung geschah auf Wiesen-, Klee- und Roggenfeldern und war überall von gleichmässig gutem Erfolge.“

Herr Oekonomierath Borée in Culmitsch schreibt:

„Ich habe die grossen Vorzüge der Torfstreu für die Landwirthschaft längst schon anerkannt und verwende auf dem erpachteten Kammergute (120 *ha* Felder und 17 *ha* Wiesen) jetzt pro Jahr etwa 2000 Centner Torfstreu. Gelingt es mir, das wenige Stroh, das ich noch durch die Ernte gewinne, in den benachbarten Städten abzusetzen, so ist dem Jauchefass das Feld der Thätigkeit genommen, da in den neun Monaten, in denen ich Torfstreu verwende, Flüssigkeiten in der Grube nicht vorkommen.

Auf den 120 *ha* Feld betreibe ich Fünf-Felderwirthschaft, und zwar Runkeln, Weizen, Wickgemenge, Klee gras und noch einmal Klee gras. Man sollte meinen, letzteres dürfe so oft nicht wiederkehren, doch die sehr bedeutenden Ernten, namentlich im vorigen und in diesem Jahre (1888), beweisen das Gegentheil. Im vorigen Jahre (1887) hatte ich 256 Fuder Klee gras, Wickgemenge und Wiesenheu auf den Boden gebracht. Mein Viehstand ist 12 Pferde, 10 Ochsen, 136 Kühe (durchschnittlich $11\frac{1}{2}$ Centner schwer) und 6 Schweine. Durch die Torfstreu haben die Ernten bedeutend zugenommen. Hoffentlich ist das Ende aber noch nicht erreicht.“

Wer selbst Moorgrund besitzt oder in seiner Nähe hat, kann sich die Vorthelle der Torfstreu um ganz geringe Kosten leicht selbst verschaffen.

Es können nämlich die Abfälle von Brenntorf, zerfrorene Torfstücke u. dgl. in trockenem Zustande ähnlichen Dienst leisten, nur

muss man ungefähr 2—3mal so viel nehmen wie von fabricirter Torfstreu.

Am Besten ist es, das für solchen Zweck bestimmte Material im Herbste zu stechen, während des Winters durchfrieren zu lassen, wonach es von den ersten Frühlingswinden rasch getrocknet wird. So behandeltes Material lässt sich sogar mit der Hand leicht zerkleinern, während bei grösserem Bedarfe Schrotmühlen oder Dreschmaschinen zur Aufbereitung dienen können.

Die günstigste Wirkung erzielt man beim gesättigten Streutorfe, wenn er, wie der animalische Dünger überhaupt, frisch verwendet wird. Während der übrigen Zeit soll er compostirt und auf der Oberfläche mit Holz oder Torfasche und Feldgyps überstreut werden, damit ein Verlust an Stickstoff durch atmosphärische Einflüsse möglichst vermieden wird.

Torfmull in Aborten und Latrinentorf-Dünger.

Einen noch grösseren Dungwerth als die thierischen besitzen die menschlichen Abgangsstoffe. Wegen ihres hässlichen Geruches und weil sie über 90 Percent aus Flüssigkeit bestehen, finden sie nur geringe Verwendung, und ist insbesondere deren Verfrachtung auf grössere Entfernung erschwert. Dazu kommt, dass die Städter diesen ekligen und anscheinend nutzlosen Unrath so schnell und leicht als möglich aus ihrer Umgebung zu beseitigen trachten und ihn deshalb, wo thunlich, in das nächste fliessende Wasser leiten, wodurch neben Verpestung der Flussläufe alljährlich kolossale Mengen werthvollen Düngers zerstört werden, welche, der Landwirtschaft zugeführt, den grössten Segen brächten.

Ueber ein Drittel der europäischen Bevölkerung wohnt in Städten und geht beinahe der grösste Theil der städtischen Fäkalstoffe für die Landwirtschaft unrettbar verloren.

Um sich ein ziffermässiges Bild von diesen der Landwirtschaft zugefügten Verlusten zu machen, nehmen wir eine mittlere Stadt von 100.000 Einwohnern.

Diese Volksmenge producirt im Durchschnitte jährlich eine Million Centner (à 50 *kg*) Fäkalstoffe im Werthe von 600.000 Mark, wobei deren Geldwerth gleich den thierischen Fäkalien nur auf 60 Pfennig per 50 *kg* angenommen wird.

Aus dem Lande fliessen den Städten ununterbrochen Fleisch, Körnerfrüchte und Handelspflanzen zu, ohne in Dünger umgesetzt dem Ackerboden zurückgegeben zu werden. Derselbe geht deshalb

fortwährend, langsam, aber ununterbrochen der Verarmung entgegen, da ihm nur in seltenen Fällen für die ihm entzogenen Mineralstoffe vollständiger Ersatz gewährt wird.

Durch Verwendung von Torfmull in den Aborten der Städte kann nun der Grubeninhalt nicht bloß geruchlos und trocken gemacht, sondern auch der stets düngerbedürftigen Landwirthschaft zu beiderseitigem Nutzen und um geringe Kosten eine ungemessene Menge der zum Ackerbau erforderlichen Betriebsmittel zugeführt werden.

Es sind in den letzten Jahren mehrere Systeme ersonnen worden, welche den Zweck haben, auf mechanische, geruchlose und bequeme Weise die städtischen Fäkalstoffe mit Streutorf zu binden und fortzuschaffen.

Hierüber wird in einer anderen Section des Congresses das Weitere zur Besprechung gelangen.

Ueber Werth und Wirkung der durch Streutorf gebundenen menschlichen Fäkalien mache ich seit 1884 theils selbst in einem Versuchsgarten fortlaufende Proben, theils sammle und beobachte ich sie bei zuverlässigen Personen, und sind die diesbezüglichen Erfahrungen sowohl im Obst- und Gemüsebau, in Weinbergen wie im Ackerboden nicht bloß gute, sondern vielfach überraschend günstige gewesen.

Werden Obstbäume regelmässig und zu richtiger Zeit (d. i., wenn sie die Tragknospen für das folgende Jahr ansetzen) mit Latrinentorf gedüngt, so bringen sie regelmässig Früchte in grosser Menge und Güte; ebenso auch die Beerensträucher.

Gemüse jeder Art sind für eine geringe Menge solchen Düngers äusserst dankbar. Ein ausgemagertes Spargelbeet von 170 m^2 , das früher nur bleistiftdicke Pfeifen gebracht, lieferte gleich im ersten Jahre der Düngung über 2 Centner und darunter vielfach Pfeifen in einem Umfange von 9 *cm* und darüber. Gewöhnliche Sommerrettige erreichten ein Gewicht bis zu 1800 *g*, ohne zu verholzen oder an Geschmack einzubüssen.

Blumenkohl lieferte Scheiben bis zum Umfange von 80 *cm*; ebenso wurden Schwarzwurzeln und Möhren dicker und länger als in anderen Gärten. Weisskohl erreichte ein Gewicht von 8—10 *kg*.

Auf einem Gartenbeete von 30 m^2 erbrachten 3 Pfund Frühkartoffeln eine Ernte von 150 Pfund; dazu war das Gartenbeet neu angelegt und zum Theile mit schlechtem, beim Kellergraben ausgeworfenem Kiesgemenge stark vermischt.

Besonders bemerkenswerthe Resultate wurden im Weinbau durch den Latrinentorf erzielt.

Ein vergleichender Versuch im Jahre 1884 auf drei gleich grossen, aneinander grenzenden Parcellen, wovon die eine mit 75 Centner Stallmist, die andere mit Mineraldünger, 100 g Kainit und Superphosphat per Stock in hälftiger Mischung, die dritte mit 40 Centner Latrinentorf gedüngt war, ergab zu Gunsten des letzteren, dass diese Fläche beinahe doppelt so viel Trauben wie die beiden anderen brachte, dass die Trauben um 14 Tage früher schon vollkommen reif waren und überdies um 10° (Oechsle'sche Mostwage) an Zuckergehalt mehr besaßen als die übrigen Parcellen.

Seit dieser Zeit werden die Weinberge meines Gewährsmannes dahier nur mehr mit Latrinentorf gedüngt mit dem Erfolge, dass die Trauben durchschnittlich 8—10° mehr Zuckergehalt und 50 Percent Mehrerträge gegenüber anders behandelten Weinbergen aufweisen.

Sogar ganz alte Stöcke, welche wegen ihrer geringen Fruchtbarkeit zum Ausroden bereits bestimmt und aus Versehen der Arbeiter mit Latrinentorf gedüngt wurden, bringen seitdem frische Triebe und Trauben wie die tragfähigsten jungen Stöcke.

Vergleichende Versuche beim Anbau von Roggen ergaben, dass auf gleicher Fläche mit der Hälfte Latrinentorf um 16 Percent mehr an Körnern und Stroh erzielt wurden als mit dem doppelten Quantum anderen Stalldüngers, und dass auch die Qualität des Erzeugnisses eine wesentlich bessere war.

Nach anderweitigen Nachrichten besteht kein Zweifel, dass auch die übrigen Getreidegattungen gleich gute und selbst noch bessere Resultate auf Latrinentorf ergeben; doch will ich hier nur solche Thatsachen bringen, die ich selbst verbürgen kann.

Ein wahrhaft verblüffendes Ergebniss in Bezug auf die günstige Wirkung von mit Streutorf gebundenen thierischen und menschlichen Abgängen habe ich erst in der jüngsten Zeit noch beobachtet.

Ein Studienfreund (Lehrerseminar-Inspector) hatte vor zwei Jahren ein kleines Bauerngut bei einem Zwangsverkaufe erwerben müssen, um sein darauf hingegebenes Hypothekcapital nicht ganz einzubüssen. Das Gütchen, circa 25 h Aecker, Wiesen, Moor und Wald, war durch den liederlichen Vorbesitzer im Laufe der Jahre so herabgebracht und ausgeraubt worden, dass nicht einmal mehr

zwei Kühe darauf genügende Ernährung finden konnten. Ich empfahl nun meinem Freunde, die Fäkalstoffe seiner Zöglinge mit Streutorf zu binden und auf das (10 *km* entfernte) Gütchen zu schaffen und ebenso auf seinem Moore Streutorf zu gewinnen und im Stalle zu verwenden. Bei meinem jüngst (Anfang Juli 1890) erfolgten Besuche fand ich, dass nach dieser verhältnissmässig kurzen Zeit in Folge Verwendung von Latrinentorf schon für acht Kühe und darüber Futter reichlich vorhanden ist und bereits die Vergrösserung des Stalles ins Auge gefasst wird.

In dem letzteren befanden sich zur Zeit meines Besuches 2 Pferde, 7 Kühe und 2 Mutterschweine mit ihren Ferkeln. Trotzdem nun der kleine und niedrige Stallraum vollständig besetzt ist, zeigte sich in demselben auch bei geschlossenen Thüren nicht der geringste Stallgeruch.

Die gleichmässig und überall gemachten guten Erfolge der mit Streutorf gebundenen menschlichen und thierischen Fäkalstoffe erklären sich in der Hauptsache dadurch, dass der Torf von Natur aus schon ziemlich reich an Stickstoff ist (circa 2 Percent), welcher durch die Entwässerung und Durchlüftung erst erschlossen wird, und dass der Streutorf viel mehr wie jedes andere Streumateriale den in den Fäkalien enthaltenen Stickstoff festhält.

Der gesättigte Streutorf hat ausserdem noch den weiteren Vorzug bequemerer Handhabung, indem er wie Dammerde auf allen Böden als Kopfdünger sowie zum Unterpflügen sich gleich gut verwenden lässt, dass er schwere Böden lockert, sandige Böden überdies anreichert und in denselben die Feuchtigkeit länger festhält.

„Durch zweckmässige Verwendung von Streutorf kann also, wie dargelegt, die Menge und Güte der landwirthschaftlichen Erzeugnisse ganz erheblich gesteigert werden, und sind demnach die für Ankauf oder selbstige Gewinnung von Streutorf verwendeten Kosten ein Betriebscapital, das alljährlich das Vielfache der gehaltenen Auslagen wiederbringt.“

Bei Abwesenheit des Referenten und in Betracht dessen, dass bereits bei Berathung der früheren Fragen der Werth der Torfstreu und des Torfstreudüngers allgemein anerkannt worden ist, wird beschlossen, in eine Discussion nicht einzutreten.

Der Vorsitzende, Professor Dr. **Alex. Müller** gibt hierauf ein kurzes Resumé über das Resultat der Verhandlungen der Subsection, sagt der Congressleitung, dem Einführenden in die Section, Herrn August v. Planck, und allen Theilnehmern für deren zahlreiches Erscheinen den herzlichsten Dank und spricht die Hoffnung aus, dass die Resultate der Sitzungen dazu beitragen werden, dass die Moorcultur weitere Fortschritte mache.

Damit wurden die Sitzungen der Subsection geschlossen.

Inhalts - Verzeichniss.

	Seite
Vorwort	III

I. Sitzung.

Augenblicklicher Stand der Moorcultur.	
Referat des Prof. Dr. Fleischer	1
Discussion	12
Kainit-Frage.	
Referat des Grafen von Hompesch-Bollheim	18
Correferat des Baron von Wattmann	24
Discussion	36
Resolutionen	46

II. Sitzung.

Welche Moorgattungen eignen sich für die Anlage von Rimpau'schen Dammculturen?	
Referat des Prof. Dr. Wollny	47
Discussion	54
Ueber die Anlage von Wiesen auf Moorländereien.	
Referat des Prof. Dr. Grahl	60
Correferat des Dr. Ritter von Weinzierl	72
Correferat des Domainen-Rentmeisters Arendt	72
Discussion	86
Resolutionen	72 und 95

III. Sitzung.

Welche Fruchtgattungen sind auf Moorboden besonders zu bevorzugen?	
Referat des Grafen von Schwerin-Loewitz	96
Discussion	102
Ueber Desinfection durch Torfmull.	
Referat des Dr. Blasius	113
Correferat des Gutsbesitzers A. Hildebrand	118
Discussion	124
Resolution	125
Wie lassen sich Hochmoore am Besten ausbeuten?	
Referat des Schichtmeisters Julius Lottmann	126
Correferat des Prof. Dr. Sitensky	130
Discussion	138
Resolution	140
Ueber Erfahrungen mit Torfstreu in Stallungen und mit Torfstreudünger auf verschiedenen Böden.	
Referat des Dr. C. Fürst	141

Verlag der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien.

In Commission bei

Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung, Wien, I. Graben 27.

Die europäische Landwirthschaft
auf dem
internationalen Congresse in Wien 1890.

Von

Dr. Gustav Marchet

o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für
Bodencultur in Wien.

Heft 153. — Preis 40 kr.

L'agriculture européenne
au
congrès international de Vienne 1890.

Par

M. Gustave Marchet

docteur en droit et professeur à l'école
centrale d'agriculture de Vienne.

Heft 69. — Preis 40 kr.

Ueber Stickstoffnahrung landwirthschaftlicher Culturgewächse.
(Les aliments azotés des plantes agricoles cultivées.)

B e r i c h t

erstattet von

Professor Dr. H. Hellriegel

in Bernburg-Anhalt.

Heft 120. — Preis 50 kr.

Aufgabe und Bedeutung der Forsteinrichtung
für die
gegenwärtige Forstwirthschaft
von

Dr. Friedrich Judeich

geh. Oberforstrath in Tharand.

Heft 152. — Preis 60 kr.

Bericht über die Verhandlungen
der
Section für Volkswirthschaft
des
internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congresses
zu Wien im September 1890.

Heft 156. — Preis 1 fl. 50 kr.

Verlag der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft in Wien.

In Commission bei

Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung, Wien, I. Graben 27.

BERICHT

über die

Verhandlungen und Beschlüsse

des

internationalen land- und forstwirthschaftlichen
Congresses in Wien 1890.

Im Auftrage des Congress-Comités

bearbeitet von

Dr. Max Ritter von Proskowetz

Schriftführer des Congress-Comités.

RAPPORT

sur

les travaux et les résolutions du Congrès international agricole
et forestier tenu à Vienne

1890.

Rédigé de par le Comité du Congrès

par

le Chevalier Max de Proskowetz

Secrétaire du Comité du Congrès.

Heft 157. — Preis 3 fl.



Grahl, Hugo

Bericht über die Verhandlungen und Beschlüsse der Subsection für
Moorcultur des Internationalen Land- und Forstwirtschaftlichen Congresses
zu Wien im September 1890

Wien 1891

Oecon. 739 c

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11660860-4